

મારી

ખગોળની અભિરુચિને પોષનાર
સ્નેહી મુ. શ્રી. નગીનદાસ પારેખને

પ્રસ્તાવના

આદ્યાશ એટલે નહું પોલાણુ. આ પોલાણુમાં ક્યાંક ક્યાંક આદ્યાશી પદાર્થો આવેલા છે. આ પદાર્થોમાં મુખ્ય સૂરજ, ચંદ્ર અને તારા છે. થાળી જેવડા દેખાતા ચંદ્ર અને સૂરજ વિશે તેમજ તેજર્થિદુ જણાતા દમદમતા તારાઓ સંબંધે સામાન્ય માણસ થોડું ઘણું જાણુનો હોય છે. ધૂમકેતુઓ આદ્યાશમાંના પરિવ્રાજકો છે. સામાન્ય મનુષ્ય ધૂમકેતુ સંબંધે જાણુ જ ઝોપું જાણુતો હોય છે. જાણુ જાણુ તો એ પૂછડીવાળો તારો છે અને એ દેખાય છે ત્યારે પૃથ્વી પર કંઈક આકૃત કીતરે છે એથી બાળે જ કંઈવધુ જાણુતો હોય છે. આજની પ્રગતિશીલ દુનિયામાં આથી કંઈક વિશેષ જાણુવાની જરૂર રહે છે. દોડધામ કરનારી ધમાલિયા દુનિયાને શાંતિ જોઈએ છીએ પણ એ માટેની ઝોની પાસે નિર્ગત નથી. આજે ધાધિલ વધી ગયું છે અને ચિંતન ઘટપું છે. શાંતિ માટે ચિંતનની જરૂર છે. ચિંતન સગળનહાગની આફજુન સર્જેને નીચળવાથી અને એના વિશે વિચાર કન્વાથી જન્મે છે. તારા અને આદ્યાશને જોવામાં વીતેલા સમયને મંતા કવિઓ કે દાર્શનિકોએ કરી નહામે ગાળેલા સગવ માંગો નથી. કીલટું દુરવને વિશાળ કરવા અને આત્મચિંતન માટે એમણે આદ્યાશના તારાઓને નિદાળવાની જતામખ કરી છે. એટલું જ નહિ પણ એ વિશેનાં મીનો અને કાગ્ગામાં જ્વન-તત્વનો વિકાસ મનો માંગે છે.

મારાં બીજાં પુસ્તકો 'ખગોળ પ્રવેશ', 'ચંદ્ર', અને 'આભ' અને ધરતી 'ની પેઠે ધૂમકેતુ પણ વર્ષનાત્મક પુસ્તક છે. વિસ્તાર ભરે અને વિષયનું નિરૂપણ ગણિતી દૃષ્ટિકોણ વાળું ન બની જાય એ હેતુથી ધૂમકેતુ વિષયક અનેક ગાળતો-ગણિતી ખૂબી, દૃષ્ટા નમણ, પૃષ્ઠીની લંબાઈ, વલણ સિદ્ધાન્ત, વર્ષાપટના આધારે ધૂમકેતુની બનાવટનું ગદ્ય, તેજસ્વિતા, કેદ અને ગતિ સિદ્ધાન્ત, દૃષ્ટા ગણતરી અને એનું અંક, ધૂમકેતુમાંથી ખરતા તારા વગેરે-કોડી દીધી છે. આમ છતાંય મામાન્ય વાચકને જરૂરી જોવી ઘણી ગાળતોનો સમાવેશ આહી કરી લેવામાં આવ્યો છે. ચિત્રો અને સામગ્રીની દૃષ્ટિએ ધૂમકેતુ ૫૦ લખાણોનું હિંદલરનું આ કદાચ પહેલું જ પુસ્તક હશે, ગૂજરાતી ભાષામાં તો આ પ્રથમ જ છે.

જનતાને અગત્યના એવા વિષયને આપણી ભાષામાં ઉતારવો હોય તો એ માટે આતા પુસ્તકના પ્રકરણો દ્રશ્ય અને બંને તેટલી અકૃત્રિમ ભાષાવાળા હોવા જોઈએ. નવા શબ્દો યોજવા પડે તો તે ભારેખમ ના પડવા જેવા ન લાગવા જોઈએ. વિષયને ગ્રુદ્ધ કરવા બંને તેટલાં ચિત્રો અને આકૃતિઓ પણ અપાવા જોઈએ. ધૂમકેતુની ગણનામાં ઉપયોગી હેતુ પ્લાનમાં ગણવાની શક્ય તકનીકની રાખી છે વાચકને 'ધૂમકેતુ' પસંદ પડે તો એનું મોટું શ્રેય વિજ્ઞાનના વિષયો ઉતારી શકવાની ગૂજરાતી ભાષા ક્ષમતાનું ગણાશે.

માગ અન્ય પુસ્તકોની પેઠે આ પુસ્તકમાં પણ વિષય-મુચ્ચિ આપવામાં આવી છે.

અતર્માં તારક મંડળની પ્રવૃત્તિને આવકા અનેક મિત્ર, સહાયકો અને પ્રશંસકો સમક્ષ હું માત્ર આ નાનકડું પુસ્તક મુકું છું : માગ બીજા પુસ્તકોની પેઠે એ પણ ગૂજરાતી જનતાનો આદર પામે જોવી ધન્યતા અનુભવવાની વ્યવહારિક સંભવિત સાથે.

ગદ્યરૂપિતા નિર્વાણ દિન
૧૯૫૦

}

હાલુભાઈ મુથાર

લેખકનાં બીજાં પુસ્તકો

ખગોળ વિષેનાં

૧. વિશ્વદર્શન (તારક પરિચય)
૨. આકાશના તારા-નકશા
૩. ખગોળ પ્રવેશ
૪. ચંદ્ર
૫. ભૂમંડલીય સૂર્યમંડલ (શ્રી હરિદર ભટ્ટ સાથે)
૬. આભ અને ધરતી

રાજભાષા હિન્દીમાં

૧. ઊંધા ખળના



હવે પછી પ્રકટ થશે

૧. સૂર્ય
૨. આપણી પૃથ્વી
૩. અંતરિક્ષના અતિથિઓ
૪. પૃથ્વી અને મહો
૫. નક્ષત્ર-દર્શન
૬. ઉત્પત્તિ, રિચતિ અને સ્થિતિ
૭. ખગોળશાસ્ત્ર વ.

અનુક્રમણિકા

. પ્રસ્તાવના	
૧. વિષય પ્રવેશ	૧
૨. દર્શન	૧૧
૩. સ્વરૂપ	૧૬
૪. શૌધની વાત	૨૧
૫. નામકગ્ણ	૨૫
૬. સંખ્યા	૨૭
૭. સ્વરૂપનો વિસ્તાર-માયુ	૨૮
૮. દળ અને ઘટત	૩૨
૯. દક્ષા માર્ગ	૩૭
૧૦. પૂછડીનો કથા-૧	૪૧
૧૧. પૂછડીની કથા-૨	૪૮
૧૨. ધૂમરેતુની લેખસ્વતા	૫૩
૧૩. ધૂમરેતુનું જાંઘાગ્ણ	૫૮
૧૪. ધૂમરેતુ દક્ષા પ્રકાર	૬૨
૧૫. જાંઘન અને મુક્તિ	૬૫

૧૬.	ધૂમકેતુ સાંઘ	૬૭
૧૭.	પણટાની કક્ષાઓ	૬૯
૧૮.	ત્રિલીન થની કક્ષાઓ	૭૨
૧૯.	દેહભંગ	૭૫
૨૦.	જન્મ અને મૃત્યુ	૧૬
૨૧.	કેટલાક પ્રખ્યાત ધૂમકેતુઓ	૩
૨૨.	હિંસી ધૂમકેતુ	૯૨
૨૩.	કૃત્યશ્રુતિ	૯૮
	પરિશિષ્ટો	૧૦૧
	સુચિ	૧૧૬

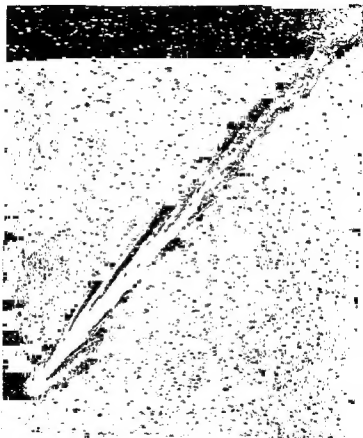


આભાર દર્શન

ધૂમકેતુ તૈવાર દરવામાં જુદી જુદી વેધશાળાઓ તરફથી ગ્રંથો મળ્યા છે એ માટે ઝોમના સંચાલકોનો અને પુસ્તક તૈવાર દરવામાં પરાક્ષ અપરાક્ષ રીતે સદાય અને ઉત્તેજન આપનાર સૌ કોઈનો આભાર માનીએ છીએ

પ્રકાશક.

ધૂમકેતુ



ગોરહાલિસનો ધૂમકેતુ

૧૫ નવેમ્બર ૧૯૩૮

[ફોટો]

[ચર્ચીઝ વેધશાળા]

વિષય પ્રવેશ

૪ પૃથ્વી અને આકાશ

જો પૃથ્વી પર આપણે રહીએ છીએ તે વર્ગી રાપી મોટી છે એ જોવડી મોટી ન કે એના કદ, રજન અને સત્તાગીતો પૂરા ખ્યાલ આવે એ મુશ્કેલ ન ગીતન રાખેદોગા કહીએ તો અનેક નાના ગાંઠા પદ્ધતિ પર્વતો અને સાગર મંગેવગન ધાગ્ય કુનાર્ગી પૃથ્વી ખૂબ વિશાળ ન આ વિશાળ પૃથ્વીથી પણ વધુ વિશાળ એવું આમલ કે આનનને અવકાશ પણ કહવામા આવે છે પૃથ્વી આ વિશાળ આકાશની અદર સમાએલી ન

વિશાળ આકાશમા અદર, મુગ્ધ અને તાગ અગે છે એ મધ્ય પૃથ્વીથી જોએ અને દર છે દરની વસ્તુ દરમશા નાની દેખાય ન પૃથ્વીની બહાર ન પ માદવથી વધુ કીચ આપણ જઈ શકવા નથી એવું આ આકાશની પદાર્થો કેવડા મોટા કે એનો ખ્યાલ પાશુ કેરી ગીતે આવે. મુગ્ધ આપણને મગમી અને પ્રકાશ આપે કે એની મગમીથી અનાજ, ફળ વગેરે પાકે કે અને એ માદને છાજતુગો તેમજ મનુષ્ય અને ગાજીઓ વગેરે આખી પૃથ્વીનું કવાડનાર મુગ્ધ નાનો મદ શકે ખરો.

પણ ત્યારે ચંદ્રનું શું ? એ સૂરજ જેવડો દેખાવ છે ખરો પણ
એના જેવો ગરમ નથી. એ કયા પ્રકારનો આકાશી ગોળો દર્શાવે ?
પૃથ્વીની પેઠે એની પર પણ મનુષ્યો અને જીવજંતુ વગેરે દર્શાવે ખરાં !!



૧. આકાશનો એક વિભાગ

અને ત્યારે અધોગી ગતે અનેક રંગે દમકતા તાગે શ છે.
એ જખા આકાશી આગિયા છે કે બીજી કષ્ટ સુગન્ધના તેજમા એ
જખા છપાઇ ગયા છે પણ ગત થતા જલદી નીકળી આવે છે એ
જખાને પોતપોતાનું અવગ તેજ છે ખરું.

સ. સૂરજ અને મહેલ

દેખીતો ગતે મોટી જણાતી પૃથ્વી પાંચતવમા ધણી ધણી નાની

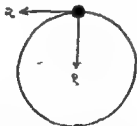


હૈ. આકાશમાં માળી જેવા દેખાતો સૂર્ય ખરી રીતે ખૂબ ખૂબ મોટો હૈ. આપણી પૃથ્વી જેવી નેગ્લાખ પૃથ્વીઓ ભેગી કરીએ ત્યારે માત્ર એક સૂર્ય ખની શકે. આવો વિશાળ આ સૂર્ય આપણા જેવી અનેક પૃથ્વીઓને પ્રકાશ અને ગરમીનું પોષણ સહેજે આપી શકે ને !

આકાશમાં પૃથ્વી જેવી બીજી પૃથ્વીઓ દશે ?! અને હોય ને પૃથ્વીની પેઠે ત્યાં પણ સૂર્ય, ચંદ્ર અને તારા ઝીમતા અને આપમના મળ્યાના દશે ?

પૃથ્વી જેવી બીજી અનેક નાની મોટી પૃથ્વીઓ આકાશમાં આવેલી હૈ. એમને મહો કહેવામાં આવે હૈ. પૃથ્વીની પેઠે મહોને 'પાતાનું' તેજ દોણું નથી. એ બધા સૂર્યના જ તેજ પ્રકાશે હૈ. સૂર્યની સરખામણીમાં મહો ઘણા ઘણા નાના હૈ.

સૂર્ય આપણને પૃથ્વીની આબુજાબુ કરતો દેખાય હૈ પણ સાચી તાત એમ નથી. પૃથ્વી અને મહો જ સૂર્યની આસપાસ ફરે હૈ. સૂર્યવાકર્ષણ બળને કારણે સૂર્ય મહોને પોતાની તરફ ખેંચી રાખે હૈ.



ક. ૧. સૂર્યનું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ ૨. મહોનું ગતિનું બળ

સૂર્યની આસપાસ ફરતા મહોના વેગ અલગ અલગ હૈ. પોતપોતાના વેગને કારણે મહો સૂર્યના ગુરુત્વાકર્ષણનો મુકાબલો કરી શકે હૈ. પરિણામ એ આવે હૈ કે પૃથ્વી અને મહો, સૂર્યમાં થા સૂર્યથી દૂર મહા પડવાને જાહેર એની પગરમ્યા કર્યા કરે હૈ. જે મહો સૂર્યની

પામે છે તેમનો કુવાનો વંગ વધુ છે અને જો દુર છે તેમનો ઓછો છે. પ્રહો, તારા અને ગ્રીષ્મ આકાશી જ્યોતિષના બ્રહ્મ માર્ગને દક્ષા કહેવામાં આવે છે.

સૂર્યની પગથેમા કુનાન પ્રહોમા અંતરના અનુક્રમે—બુધ, શુક્ર, પૃથ્વી, મંગળ, ગુરુ, શનિ. યુરેનમ નેપચ્યુન અને 'નુટો મુખ્ય છે



૮. નવપ્રદેશ

આ પૃથ્વી બુધ ઓની દક્ષામા એક મંકડે ૩૦ માહિતના વેગથી દોડે છે જ્યારે પૃથ્વી, ગુરુ અને 'નુટોના વગ અનુક્રમે ૧૮૦૫, ૮ અને ૩ માહિતના છે

પૃથ્વીની પેટે એ બધા પ્રદેશ પગ, મુજ અને તારા ઊગતા અને આથમતા જમ્યાપ ન. દિવસ અને રાત મુજના કુવાથી



નથી થતાં પણ મહોના પોતાની ધરી પર ફરવાથી થાય છે. પૃથ્વી એની ધરી પર એક આંટા મારે છે ત્યારે એક ગ્રાનિ દિવસ પૂરો થાય છે. જ્યાં મહોના ગ્રાનિદિવસ સરખા હોતા નથી. આપણે (પૃથ્વી પરનો) એક દિવસ ૨૪ કલાકનો છે ત્યારે ગુરુ અને શનિના દિવસ લગભગ દસ કલાકનો છે. સૂર્યની ટેક પામે આવેલા બુધ મદનો દિવસ આપણા ૮૮ દિવસ જેવડો લાંબો છે !

ચંદ્રની વાત સાવ જૂદી છે. એ દેખાય છે તો મુગ્ધ જેવડા પણ વાગતવમાં ધણે ધણે નાતો છે. ચંદ્રનું કદ આપણી પૃથ્વીના પચાસમા ભાગ જેટલું છે.

ચંદ્ર પૃથ્વીની આજુબાજુ ફરે છે. ચંદ્ર પૃથ્વીનો ઉપમહા છે. પૃથ્વીની પેટી બીજા મહોને પણ ચંદ્રો ના ઉપમહા છે. એ જ્યાં



૧. મેગ્નિફિકેન્સ જે ચંદ્રી સંધિ

ચાંપોતાના મહોના ગુરુવાદર્શણને વણ ગદી એવની ચારે બાજુએ ફર્યા કરે છે.

મ. તારા અને સુરજ

આપણમાં નરી આંખે દેખાતા મહો માત્ર પાંચ બુધ, શુક્ર, મંગળ, ગુરુ અને શનિ છે. આ પૈકી ગુરુ સૌથી મોટો મહા છે.



પૃથ્વી કરતાં ૧૩૦૦ ગણો મોટો છે. આમ છતાંવ જોને અને બીજા
જથ્થા પ્રદોષને જોવા કરીએ તો પશુ એ જથ્થા સૂર્યની જરોબરી કરી
સંકે એમ નથી. સૂર્ય અને પ્રદોષ વચ્ચે મળી ૧૦૦ લાગ માનીએ
તો સૂર્ય ૯૯૫૫ લાગનો છે જ્યારે બાકીનું જગત માત્ર ૫
લાગનું છે (જુઓ ચિત્ર ૨)

આકાશમાં રહેલો દેખાતા જથ્થા તારા નાના મોટા સૂર્યો છે.

મર્યાના દિસામે એ આપખાશી ધણા ધણા દુર છે મટિલ આવડા નાના દે માય છે મર્યાનું પૃથ્વીથી અતર સવા નવ કરોડ (૯,૩૦,૦૦,૦૦૦) માર્શલનું જે એના સિવાયનો, પામેમા પામેનો બીજા તારા આ અતર (આકાશી એકમ) કરતા ૨,૭૦,૦૦૦ ગણો દુર છે

આનરના તારાઓને પણ, સૂર્યની પેઠે મદ ઉપમદનાના મડળા દશે કે કેમ એ જાણવામા આવ્યું નથી પણ એ મધા, સુગર માથે એક મોટી તારા દુનિયા બનાવે છે અને એના મળ્યો તરફે આ તારા વિવરના કેન્દ્રની પૃથ્વીમા ક્યાં કરે તારાઓની આ દુનિયાન આકાશમા વિસ્તરે છે આકાશમા નની આપ તેમજ દુરનીય વડે જાતા જે તારા જાણાય છે તે મધા આકાશમા વિસ્તરના તારાકે ૫ આકાશમા વિસ્તરમા મધા મળી એ અમજ નેટવા તારા ૫

૫ સૂર્યમંડળ.

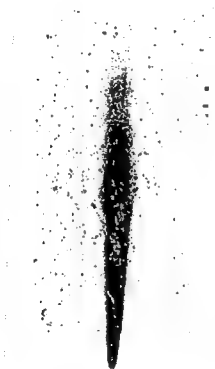
વિસ્તરો આંટસો સામાન્ય પરિચય અને લીધા પડે બોડી સૂર્ય મડળની પણ વાત કરી લેઈએ

સૂર્યમંડળમા સૂર્ય અધિકાતા છે. એની આસપાસ દુગ્ગાન ગ્રાં અને ઉપગ્રહો ઉપગત એના મડળમા મેંકડા ધૂમકેતુ અને કરોડા ઉકા (જાનતા તારા) ૫ એ બધા ગુરુત્વાકર્ષણને વગવળી સુગરની પંકમાં કરનાં વડે છે.

નિર્ગળ અધાની ગતે આકાશમા તેજ લીમાટા પાથળી લુપ્ત થઈ જતા ઉન્દા નમે સ્વદેશ હુમે આપખો બુલયી, એને જાણતા તારા કહીએ છીએ ધૂમકેતુ ઉન્દાથી બિંમ પ્રકારનો આકાશી નયોતિ છે મામાન્ય નીતે ધૂમકેતુ હમેશાં દેખાતો નવા નથી એ કાગળે અનુગ્રાં તેમજ ઉના, દિવસે એનું ૩૫ અલોહિક લાગવાથી નગરે જ્વાળા ધૂમકેતુ દેખાય ન તાન ત્યારે જનતામા; દેદામંદારોને કાગળે બયની લાગણી ટાસે છે અને કરા અમગળ મંથે એની

આશંકાઓ સેવાય છે.

આમ જ્યાંય ધન્યા લોકો જોવા છે કે જે વહુમળાં જાગીભાથી
છટી સત્યને શોધવાનો પ્રયત્ન કરતા હોય છે. આકાશના પગિયાજોડો



૯. દેવીનો ધૂમકેતુ

અમા ધૂમકેતુઓ વિશેનું સાચું રહસ્ય જાણવાની ધણી જામ્ને દેવેલી
હોય છે. પ્રગુત પુસ્તકનો હેતુ એવા આછોનોના જાન-વિજ્ઞાની
સાધનામાં થોડે અમે પણ સદાયશુભ નીવડવાનો છે.

૨ દર્શન

આકાશમા સૂર્ય, ચંદ્ર અને તારા પ્રકાશે છે. નર્મ કેશવ અવાકે ઉગે છે અને માજે આધમે છે. વાદળ ન દાવ તે નાન ચંદ્ર અને તારા પ્રકાશના જલદ મકાવ છે. સૂર્યના ઝમવા-આગમવાથી, ચંદ્રની કળાગાથી અને તારાગોના દમદમાટથી આપણ ઝેટલા નધા દેવાઈ નવા છીએ. કે આપણું ઝમના ઝે કીતના અન્તિન્દમા કચુ મ નવાઈ ભેંધુ ન અનુભવુ લાગતુ નથી. પૂનમ પછી અમાસ અને ત્રિવાળા પ ! ઉનાળો આરવાના ઝમ આપણે સમજ ન લીધેયુ છે આમ



જતાં આકાશમાં કદી કદી આશ્ચર્યકારક જનાવો જાવા મળે છે. અને ત્યારે આપણે, થોડા સમય પૂરતા પણ જામની બાજતો સમજવા પ્રેરાઈએ છીએ. આવા જનાવોમાં સૂર્યચંદ્રનાં પ્રદણ, ઉલ્કાપાત અને ધૂમકેતુ દર્શન મુખ્ય છે.

ધૂમકેતુ સૂર્ય, ચંદ્ર કે તારાની પેઠે રાજનો જનાવ નથી. ઉલ્કા અથવા ખગ્તા તારા દરેજના ખગ્તા હોય કે પણ વિશેષ ઉત્તમ જોગ્ય તેજસ્વી ઉલ્કા ક્યારેક જોવા મળે છે. ઉલ્કા અને ધૂમકેતુના દર્શનમાં ભારે ફરક છે. ઉલ્કા ન જોઈ હોય એવા ભાગે જ કાંઈ માણસ મળશે જ્યારે ધૂમકેતુ ન જાયો હોય એવા મેંકો અને હગ્ગરો માણસ મળશે.



૧૧. એક ખગ્તી ઉલ્કા

વાસ્તવમાં દરેક વર્ષે થોડા ધૂમકેતુ જાણુ વાંચવામાં આવે છે પણ નરી આંખ, સગસ રીતે જોઈ શકાય એવા ધૂમકેતુનું દર્શન થશે કાંઈ માળે-પગીચ ત્રીસ વરગે-ધાય છે. અને ત્યારે પણ એ 'ચંદ્ર ટિંનાંકા ચાંદની' જેવું હોય છે. મદિનાઓ સુધી આકાશમાં

દેખા દેનાગ ધૂમકેતુ વિષ્ણુ દોષ છે. ઋગ્વેદનાં વાદ્યોને લીધે તેમ જ ધૂમકેતુઓ આમાન્યતઃ પરીટેલા મધ્યા સમયે દેખાતા દોષ છે એ કાગળે પણ માખીઓ એમના દર્શનથી વર્ણિત ગ્રંથો દોષ ગ્રામ બનવું આવે સ્વાભાવિક છે.

ગતનું પ્રદબ્ધ દોષ ત્યારે પ્રદબ્ધ-દર્શન કરી અપવિત્ર બની જવાની ગીકે, પણ માખીઓ, ધરનાં જારીનાં જાળમાં ફરી ચૂપચાપ ગોઠાઈયું પ્રદબ્ધ પાળે છે. પણ ધૂમકેતુની બલા એ રીતે ટળતી નથી. ધૂમકેતુના દર્શનમાં અપવિત્રતા નથી પણ ભય રહેશે છે પ્રદબ્ધની અપવિત્રતા જ્ઞાન કરતા જ દૂર મર્મ જાય છે. પણ ધૂમકેતુમાં આવું નથી. વળી પ્રદબ્ધ જોનારને જ માત્ર અર્થ કરવું લાગે છે; ધૂમકેતુ જોનાર ન જ્ઞાનાર સૌને આમંદિક રીતે ભય પમાડતો જોવામાં આવ્યો. ૬. અભય અને અજ્ઞાન માખીઓની વાત જવા દઈએ તો પણ ધૂમકેતુ-સિદ્ધાંતી જગતમાં અનિષ્ટ પેદા થશે એવું માનવા મનાવવાવાળા બધા નાનો બુદ્ધિજીવી વડે આજની વિજ્ઞાનયુગી દુનિયામાં પણ ગાજુ છે.

અપવિત્ર થવાની ગીકે સુવ્યવસ્થા પ્રદબ્ધો જ્ઞાની ઇચ્છા ન કરી હોય એવા પ્રજા માખીમ દશે પણ ભયોત્પાદક ધૂમકેતુને ન જાણા દોષ એવા ક્રમભંગ બાંધે જ રોઈ દશે દમજાં જ ઇ. સ. ૧૯૪૮ ના ૧૧-ડિસેમ્બરે એક મોટો ધૂમકેતુ દેખાયો હતો. અનેક સોફાએ જાન જોયા હતા. તે અવ્યવસ્થા વર્તમાનપત્રોએ ધૂમકેતુ થું છે અને એ ત્યારે અને ત્યાં દેખાયો દશે વગેરે વિષે અનેક વિગતો પ્રકટ કરી હતી. આ દર્શાવે છે કે વ્યક્તિગત મનુષ્ય બીકભય અને રૂઢિચુસ્ત બને દોષ, આમંદિક કામા એ મત્વનો પ્રશંસક છે.

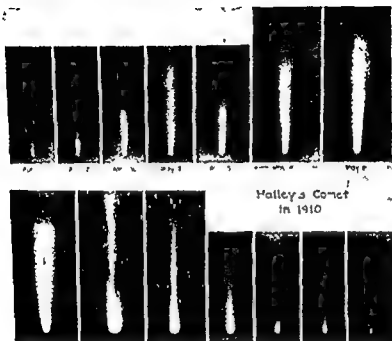
ધૂમકેતુ ઓચિતો નજરે પડે છે આગલો દિવસે એના વિષે દઈ જ અજાણ ન દોષ અને ગીકે દિવસે એ એકદમ દષ્ટિએ પડે છે આમાન્ય રીતે આમ નજરે પડનાગ ધૂમકેતુને પૂછી રહેલ છે. અજ્ઞાનતા, અજ્ઞાન પૂછી, અજ્ઞાન પૂછી છે એવોત્તેજામાં એ

એકદમ વધી જાય છે એટલું જ નહિ પણ એ પૂછડી જોમાથી ફૂટે છે તે ધૂમકેતુનું માથું પણ સરસ મળનું ચગકતું જની જાય છે. પણ

૧૨. ૧૯૮૮નો ધૂમકેતુ

ધૂમકેતુનો આ જોડ ચોક્કસ દિવસ દે છે. ધીરે ધીરે એની પૂછડી ટૂંકી થતી જાય છે અને જેવટે એ અદૃશ્ય થઈ જાય છે. પૂછડી વિનાનું ધૂમકેતુનું માથું થોડા વખત આકાશમાં દેખાય છે પરંતુ પૂછડીના અભાવે એને નહીં આખે કંઈ જોખી ના જાય.

સકાતુ નખી.



૧૩. પૂઠડીની વરષા

ઉપર ઈ મ. ૧૯૧૦માં દેખાએલા મગ્ધ્યાન રેલી ધૂમકેતુની અગ્રિય ગ્રહથી જૂન ૧૧ સુધીની, થોડા થોડા દિવસને આલેખી શકી છત્રીઓ આપવામાં આવી છે. ચિત્ર પરથી જણાય છે કે મે માસની અંધવચમાં લંબપુચ્છ જનેલા એ ધૂમકેતુની પૂઠડી જૂનની અંધવચમાં સાવ દ્રઢી જની મહ છે અને તેથી માથાનો ભાગ ગાળા દડા જેવા દેખાય છે.

૩

સ્વરૂપ

તેજસ્વી ધૂમકેતુ પાચડીમાં પીછું ખોસેલા યા ડાગલાવાળા પ્રકાશના ધાખા જેવો દેખાવ છે. બધા જ ધૂમકેતુગોને પૂછડી હોવા કે એવું બનતું નથી. આંખા ધૂમકેતુગોમાંથી ઘણાને પૂછડી હોતી નથી. કેટલાકની પૂછડી દૂરગીનમાંથી જોવા છતાં પણ નજરે ચડતી

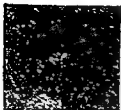
નથી એના ધૂમકેતુ ગોળાદ્ય નાના યાદગ દુઝા જેવા યાગે છે
 ધૂમકેતુમા સામાન્ય ગીતે તથા વિભાગ હોય ૧ ૧ નાભિ, ૨
 માથુ અને ૨ પુરુ ધૂમકેતુનુ પૂરુ જાણી ફેર ને ગોળાદ્ય



૧૫ નાભિ, માથ પૂછડી અને ધૂમકેતુ

ભાગ ધૂમકેતુનુ માથુ કહવાય ન માથાના કેન્દ્ર ભાગની આજુબાજુના
 થાડા ભાગ કે જે માથાના બીજા ભાગની અગ્રામણીમા વધુ અગ
 ત્વા હોવાય છે અને નાભિ નહીંમા આવે છે નાભિ તાગ જેના
 દખાવ છે એ નાની પશુ અત્યંત અગ તી હાય છે ૧૫ જ
 ધૂમકેતુઓમા નાભિ તાય ૧ એનુ મનનુ નથી કેળાકમા નાભિ
 મુદને હોતી નથી જ્યાં કેલકમા મેથી વધુ પશુ નાભિઓ હાય ૧
 એથી જીનદુ કેલકમા ધૂમકેતુ-દર્શનની શરૂઆતમા નાભિ દખાતી
 નથી પશુ ધૂમકેતુ જેમ જેમ ઉજળો ચતો જાય છે (મુજની
 નિકટ આવતો જાય ૧) નમ તેમ અ આ ૧૦ નેની જણાય ૧

નાભિની આ વિચિત્ર ૧ શાન આભાગે જા નાના કંઈક અવાય આતી
 નકોયે ૧ મોટા મોટા દુષ્ટીના વર તપાસતા નજરદીકના આકારી
 પદાર્થન દુષ્ટીના દાગ વધુ વિસ્તારા ગમત એમ ૧ ૧૫ અ
 ગીતે તપાસતા ગાલુમ પડયુ છે કે નાભિનુ કદ વિસ્તરેયુ દેખાતુ નથી
 નાભિ ધુમકેતુની પાડ દેખાતા ૧૧૧ જેની જ દેખાત કે આ દર્શાવે કે કે
 ધૂમકેતુમા કદાચ નાભિ જેની કશુ છે જ નહિ માથાના કેન્દ્રાણો
 આ બીજા ભાગ ૧ અગ્રામણીમા વધુ પડતા પ્રાપ્તિ ૧ ૧ અને



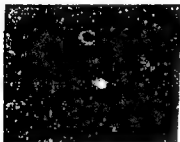
SEPT. 26



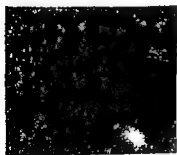
OCT. 24



NOV. 19



DEC. 4



DEC. 18



DEC. 25

કદાચ એ કાગળે જ ત્યાં નાખી દેવાનું જણાય છે.

ધૂમકેતુન માથુ જોળા થા સંજોળા દેાય છે. એ જાળિની આનુઆનુ આવેલો પાદળ જેવો વિલાસ છે. એમાંથી ધૂમકેતુની પૂછડી ફૂટે છે. માથું અને પૂછડી અલગ જેવાં દેખાય છે પણ ખરી રીતે એ બંને એક સંગમ વચ્ચેના વિભાગ ભાવ છે. ફેરફાર વાગ પૂછડી માથાથી દુર દુરી મેલેલી જણાય છે. પણ જીને ના નીચે દિગમે એ માથા સાથે સંધાએલી અને ધણીવાગ ખૂબ પદાળી મળેલી વંતેવા થાય છે. સામાન્યતઃ પૂછડીના પ્રમાણમા ધૂમકેતુનું માથુ વધુ મોટું હોય છે.



૧૪ સપ્ટેમ્બર ૧૯૦૮



૩૦ સપ્ટેમ્બર ૧૯૦૮

૧૭. મોર દાડગના ધૂમકેતુનું અવલોકન

ધૂમકેતુની પૂછડી માથા દલકા અને પાગડર્જક દેવાની એનેલો, આછી પ્રકાશસેક જેવી હોય છે એ સાચી બીધી હોતી નથી પણ મનાક વળાંક લેતી જણાય છે. ધૂમકેતુના દિશાએ ધૂમકેતુથી મુખ જે દિશામાં હોય છે તેથી જીવટી દિશામાં તેની પૂછડી મેલે છે. ધૂમકેતુ જેમ જેમ મુખની વધુને વધુ તાપ મળે જાય છે તમ તમ

એ વધુને વધુ હાંપી નેમ જ તેજસ્વી બનતી જાય છે. સૂર્યની પાસે

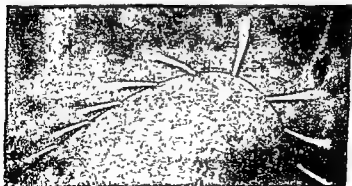


૧ ઑક્ટોબર ૧૯૦૮

૪ ઑક્ટોબર ૧૯૦૮

૧૮. મોર હાઉસના ધૂમકેતુનો રૂપચિત્ર

પાંદોડ્યા પછી, ધૂમકેતુના સૂર્યમાં દૂર જવા સાથે એ દ્રી અને
હાંપી બનતી જઈ આવશે અંતેય થઈ જાય છે.



૧૯ ધૂમકેતુની પૃથ્વીની વચ્ચે અને ચિત્ર

શોધની વાત

પ્રાચીન સમયમા ધૂમકેતુ કોઈની નજરે પડતો ત્યારે એના ગોધવાની વાત જાણ થતી આજની જેમ તે અમર ધૂમકેતુએને ગોધવાની કાર્મ ચિંતા કરતુ નહોતુ આજે તો ધૂમકેતુએના ગોધવાની દુર્ગતિ કાંઈ આલે જ તરુણ બગેલાશ્રીઆ પોતાના દુર્ગતિન વડે આખા આગળે જાડ જાડ કરી તપામે જ, અને કંઈય જાણો ગોટા જેવ કશું દેવાય નો એ ધૂમકેતુ ૬ કે નાંદ એ અમરના થાડા થોડા વ્યાકન આનરે એની તાનઆમાની ઝિચિત અને ગનિચિધિ નિહાળ ન આજાશના નાના સામાન્ય રીત એકસખી મતિથી આકાશીયાત્રા કરતા નાં ૬ નાનાઓના દિસાએ ધૂમકેતુ આપણી ધણી જ નજરે ૬ તથી એમની અતિ અપ દિલચાપ પણ તાગઓની પૂટ બમિ પર જવરી જણાઈ આવે છે દેખાએવા ઝાંખો પદાર્થ ધૂમકેતુ જ છે એવી માતરી થતા એના સમાચાર નજરે ૬ની સંધ્યાગાને તારથી મોકલાવી આવવામા આવ ૬

મોટા મગેલાશ્રીઆ રામે એકવા ધૂમકેતુએના ગોધતા એસી નંદરા જગ્યા સમય ત્યારે નથી આથી ધૂમકેતુની ગોધ માટ, ગમને, દુર રોન વડે લનાએલી ઠમીઆ પર આધાર મળવો પડ છે આજાશના કાંઈ કોઈ એ રિગાગનુ વિગિજણ કરતા કાંઈ ધૂમકેતુ અંડપાઈ જનર તો ત પાતાની જાપ કોટોઆફની પ્લેટ પર અદિત કરી ૬ અને એ રીતે એના અસ્તિત્વની પાકો બજાર રડી જનર છે પણ આ બજાર મેળવવા કોટોઆફની પ્લેટ ધોવાઈ એની આમત્રીની તપાસ થાર ત્યા સુધીની ગદ્દ એવી પડે છે તરુણ બગેલાશ્રીઓ વડે ગોધાતા ધૂમકેતુએના દિસાએ આ ગોધ સારી

પેદાના વિલગવાળી ગળ્યાવ. આમ છતાંય એને એક જોછ રીતનો ફાયદો છે અને તે ધૂમકેતુના રચાન અને સ્વરૂપના ચોક્કસપણાનો છે.

ધૂમકેતુની શોધ માટે તરૂણ ખગોળશાસ્ત્રીઓ જે દુરબીન વાપરે છે એના અધિકાર્યની પ્રવર્ધન શક્તિ ઝાંછી પણ આકાશનો વિભાગ અમાવયાની (દષ્ટિક્ષેત્રની) શક્તિ વધારે હોય છે. આવા દુરબીનોનાં ફોટોગ્રાફિક દુરબીનો કહેવામાં આવે છે. આ દુરબીનોનાં મોટા ફાયદા એ છે કે એમની વડે આકાશના મોટા ભાગનું નિરીક્ષણ અપાટાઅંધ થઈ શકે છે. ધૂમકેતુ સામાન્યતઃ સૂર્યની નજીક આવે છે ત્યારે દેખાનો હોય છે, એટલે ધૂમકેતુ શોધના એમનાં દુરબીનો વડે સૂર્યની આજુબાજુના આકાશી વિસ્તારની અત્યંત પરિશ્રમ અને કાળજીપૂર્વક તપાસ કરતા રહે છે.

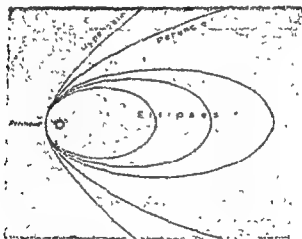
મોટા દુરબીન આકાશના મધ્ય ભાગને વિસ્તારી બતાવનારા દોવાથી તેમજ સૂર્યની આજુબાજુનું આકાશ ઉપાવા સંખ્યા સમયે પ્રકાશિત રહેતું હોવાથી એમની વડે જે જાણીએ સેવામાં આવે છે તેમાં ઝાંખા ધૂમકેતુઓની ઝાપ રૂપેટ રીતે ઝિઘડી આવતી નથી. આ કારણે, તરૂણ ખગોળ-શાસ્ત્રીઓની શોધના મુશ્કેલી, મોટા દુરબીન વડે ઘણા જોછા ધૂમકેતુ પકડી શકાય છે. મોટા દુરબીનોની આ અશક્તિ, આજકાલ, એમના કેમેરા વિશાળ દષ્ટિ-ક્ષેત્રના કાચવાળા બનાવી દૂર કરવાના પ્રયત્ન થયા છે અને એમાં મારી સફળતા મળી છે.

આમ છતાંય કેટલીકવાર એવું બને છે કે ઉપરોક્ત જન પ્રકારના ખગોળ-શાસ્ત્રીઓ નવા ધૂમકેતુ શોધી કાઢે તે પહેલાં ફાઇ આગ આદમીની નજરે ચઢી જઈ એ સંદેહાઝલો બનશે ચાલુ છે. ઈ. સ. ૧૯૧૦ અને ઈ. સ. ૧૯૪૮ ના મોટા ધૂમકેતુઓ આ રીતે જડયા હતા. ઈ. સ. ૧૯૧૦ વાળો ધૂમકેતુ સૌ પ્રથમ, દક્ષિણ આફ્રિકામાં રહેલે રજા પર કામ કરતા ત્રણ મજૂરોની દષ્ટિએ પડ્યો હતો ત્યારે ઈ. સ. ૧૯૪૮ ને એનાગઓમઃ જે એક તો વિમાનીઓ પામી હતા

૨૨૫૧૩ ૮૧૧૦૧ ૨૦૧૫૩ ૨૦૦૫૬ ૭૬૫૦૩ દિશોઝ સ્ટ્રોમગ્રેન.'

આખો પૂરો તાર નીચે પ્રમાણે ચાંચી લેવામાં આવે છે.

૧૧ માં વર્ષનો ધૂમકેતુ. કેન્દ્રોપક ઝાકાબવાસી. ઝાકોટા ૧૨ ૪ (૧૯૪૦), ૧૮ કલાક ૪૯૦૦ મિનિટ. ઓનીય મધ્યકાળે ધૂમકેતુનું સ્થાન વિષુવૃત્ત ૧૦ ક. ૦૦૭ (મ. ૩૧.૨ મે. ; ક્ષાન્તિ + ૨૫° ૧૩' ૦૧". ગતિ પૂર્વ ૬ મિ. ૫૩ સે. ; ઉત્તર ૦° ૫૬' (ગાળની). સદેશ દિશોઝ (દોકિયો)નો સ્ટ્રોમગ્રેન (કોપનહેમન) દ્વારા પાડવેલો.



૨૦. વિભિન્ન કક્ષાઓ-બહારથી અદર જતાં

૧ અસીમપથ, ૨ પરવલય, ૩. ૪, ૫ દીર્ઘવૃત્ત

કક્ષા ગણિત કરનારાઓ ધૂમકેતુની કક્ષાને પરવલય કક્ષા માની ગણિત કરવાનું શરૂ કરે છે. આ રીતે સાધેલી કક્ષા દ્વારા ધૂમકેતુનું થોડાં અંવાકિયા પૂરણું કામચલાઉ મ્યાન મેળવી શકાય છે. ધૂમકેતુ જેકે જેવો દેખાતો બધે સાચાં જ ત્યારે જુદા જુદા નિમિત્તોઓએ મોકલાવેલી અધી કક્ષા ગણિતરીતોને ભેગી કરી નિષ્ફળતા મુજબાન

મોપવામાં આવે છે અને એના આધારે ધૂમકેતુની ચોક્કસ ઠક્કા નિશ્ચિત કરી ત્યારે કુળમાં આવે છે.

૫

નામકરણ

ધૂમકેતુના નામ ત્રણ પ્રકારે પડે છે ૧. એના મોધક વા એના વિષેનું અગોધન કરનારના નામ પરથી—જેમકે ડાનારી અને હેલીના ધૂમકેતુ, ૨ વર્ષ ભાગે ધૂમકેતુ જે અનુક્રમમાં જડ્યો હોય તે પરથી તા. ત ૧૯૪૮-૪.* આ ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૯૪૮ માં દેખાએલા ધૂમકેતુઓ પૈકી આગ્રમો હતો એની પહેલાં દેખાએલા ધૂમકેતુઓ અનુક્રમે ૧૯૪૮ ક, ૧૯૪૮ રા ૧૯૪૮ ગ, વગેરે હતા ૩. ત્રીજી રીત ધૂમકેતુ નૂર્પની નજ્જીકમાં નજ્જીક પહોંચવાના (નીચર્મિદુઆ આવવાના—જુઓ ચિત્ર ૧૯) ક્રમ પરથી નામ પાડવાની જે છે ત ૧૮૫૮-૬ નો ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૮૫૮ માં દેખાએલા ધૂમકેતુઓ પૈકી નીચર્મિદુએ પહોંચનારા ધૂમકેતુઓમાં છઠો ધૂમકેતુ હતો બીજા પાંચ એનાથી પહેલાં નીચર્મિદુએ પહોંચી ચૂક્યા હતા

અત્યારે આ ત્રેલી પદ્ધતિ વધુ પ્રચલિત નથી ધૂમકેતુના નામે નામ આમ આવી શકાય ૧ ડાનારી ૨ ૧૮૫૮ ૩ અન ૪ ૧૮૫૮-૬.

કદી કદી એક જ ધૂમકેતુના એ વા વધુ નામ પડી જાય છે

* 1948 । (૧૯૪૮ નો જારમો). ૧ ક ધૂમકેતુ હોય તો ૧ હોતો નથી. જ્યુ પછી બને છે ૨ ધૂમકેતુ તે વર્ષનો ૧ બને વા ૩ ધૂમકેતુ તે વર્ષે નીચર્મિદુએ ન પહોંચતા બીજે વર્ષે તે બિંદુએ પહોંચી ૨૦૦૪ ન બને ૨૦૦૫-૪ નેવા નામ મેળવે

દા. ત. પોન્સ-બ્રુક્સ ધૂમકેતુ. આ ધૂમકેતુને પોન્સે પહેલવહેલો
 ઇ. સ. ૧૮૧૨ માં શોધ્યા હતા અને પાછળથી ત્યાં જ ઇ. સ.
 ૧૮૮૩ માં દેખાયો ત્યાં જ ઝાંની શોધ બ્રુક્સે કરી હતી.

૬ સંખ્યા

ફાળગીનની ગોધ ૬. સ ૧૬૦૬ માં થઈ. તે પહેલા જેટલા ધૂમકેતુ ગોધાવાનું નોંધાયું છે તે ગણા નહીં આંખે ગણાગોલા નેજાની ધૂમકેતુઓ છે. આવા ધૂમકેતુઓની મજા લગભગ ૪૦૦ ની છે પાછળથી ફાળગીન વડે ધૂમકેતુઓ ગોધવાનું શરૂ થયું એટલે અનેક ગણા ધૂમકેતુઓ પણ દષ્ટિએ પડ્યા છે. ઈ. મ ૧૯૨૫ સુધીમા ગોધાગોલા બધા ધૂમકેતુઓની સંખ્યા લગભગ ૬૦૦ ની હતી આવાકે એ મજા ઉત્તરોત્તર વધી ગઈ છે. ઈ. મ. ૧૬૦૬ થી ૧૮૮૦ સુધીની ધૂમકેતુ-ગોધનો વાર્ષિક સરેરાશ એકની હતી. ઈ. મ. ૧૮૮૦ થી ૧૯૦૫ સુધીમા એ પાંચની થઈ હતી પણ ત્યાર પછીના વર્ષોમા ગણલગભગ ૮ થી ૧૦ જેટલી થઈ ગઈ છે. ઈ. સ. ૧૯૪૭ ૧૯૪૮ અને ૧૯૪૯ ના વર્ષોની સરેરાશ લગભગ ૧૧ ની છે.

ઉપરોક્ત રીતે ગોધાતા ધૂમકેતુઓમા ગણા નવા નવા અથવા જૂના હોતા નથી. એમા નવાજૂનાનો ફક્ત ગૂંથણી થતી રહે છે. આમાન્ય રીતે નવા શોધાતા ધૂમકેતુઓની સંખ્યા ૯૦ દહા જેટલી હોય છે.

ફાળગીન વડે વધુને વધુ ગણા ધૂમકેતુઓ ગોધાતા આવે છે એટલે અલગે અતુમાન કાગ કે મૂર્ચની પન્કજમા કુતરા ધૂમકેતુઓની સંખ્યા ફીક ફીક મોટી હોતી જોઈએ. આવાગની વાર્ષિક સરેરાશ ૧૦ જેટલી ગણીએ તો પણ સંક્રામા દેખાતા ધૂમકેતુઓની સંખ્યા ૧૦૦૦ જેટલી થાય આપણે જાણી ગયા કે ધૂમકેતુઓ મૂર્ચની નજીક આવે છે તારિજ દેખાય છે મૂર્ચથી પૂરતી જેટલા અતરે ગહેવા ધૂમકેતુઓ નેઈ શકાય છે પણ તુરુ થા રાત્રિ જેટલા અતરે ગહેતા ધૂમકેતુઓને જોવા ખૂબ મુશ્કેલ છે. એવા ધૂમકેતુઓ, આ કારણે હજુ ગણિત

ચક્રાવા નથી. ઉપરોક્ત જમી વિગતો ધ્યાનમાં લઈએ તો સૂર્યની આસપાસ ફરતા જમી ધૂમકેતુઓની કુલ સંખ્યા ગોળામાં ગોળી લાખ જેટલી ગણવામાં કરી દરકત નથી.

આટે દર્શાડે ધૂમકેતુનું દર્શન કરવું હોય તો તે સૂચક છે ખરું! આજના દિસાએ આ ગ્રહનો જવાબ 'દા' છે. પણ એ માટે મોટા દૂરનીનમાંથી આકાશ જોવું જોઈએ. ધૂમકેતુઓ સૂર્યની નિકટ પહોંચી મયા પછી કેટલાંક અડવાડિયાં મુખી એની આનુગાનુમાં રહેતા હોય છે. આ દિસાએ લાગેજ એવી કાઈ રાત વીતી જતી હશે કે જ્યારે આકાશમાં રહેલા એકાદ ધૂમકેતુનું દર્શન અશક્ય હોય. કેટલીક વાર તો એ આર ધૂમકેતુઓને પણ જોવાનો લાભ મળે છે.

૭

સ્વરૂપનો વિસ્તાર-માથું

સૂર્ય, ચંદ્ર, તારા અને મહેના દિસાએ લાંબો પહોંચો દેખાતો ધૂમકેતુ કદમાં ખરેખર મોટો છે. ધૂમકેતુનું માથું સામાન્યતઃ ૩૦,૦૦૦ થી ૧,૫૦,૦૦૦ માઈલ વ્યાસનું હોય છે. આપણી પૃથ્વીનો વ્યાસ લગભગ ૮૦૦૦ માઈલનો છે. આ દિસાએ ધૂમકેતુનું માથું એકલુંજ પૃથ્વી વ્યાસના દિસાએ જથી ૨૦ ગણું અને કદના દિસાએ ૬૪ થી ૮૦૦૦ ગણું મોટું લેખાય. ધૂમકેતુના માથાનો સરેરાશ વ્યાસ ૮૦,૦૦૦ માઈલનો ગણવામાં આવે છે. આવા માથામા આપણા જેવી ૧૦૦૦ પૃથ્વીઓ સહેજે સમાઈ શકે.

૧૦,૦૦૦ માઈલથી નાના માથાવાળા ધૂમકેતુઓ અપવાદ રૂપેજ હોય છે. આવા ધૂમકેતુ દેખાવા મુશ્કેલ છે. એથી જિલ્દા કેટલાક ધૂમકેતુ દોઢ લાખ માઈલ કરતાં વધુ મોટા માથાવાળા હોય છે.

૪ અ ૧૮૧૨ મા દેખાએલા ધૂમકેતુનું માથું દસ લાખ માઈલનું હતું. સૂર્યની જોડાળડ આ ધૂમકેતુને મૂકી જોવામા આવે તેા એન માથું સૂર્ય કરતા પણ મોટું દેખાતું



૨૨ પૃથ્વી અને ધૂમકેતુના માથાની સરખામણી

ધૂમકેતુનું માથું ચંદ્રની જેમ તદ્દન અષ્ટ ધાગ્દાગ કિનારીવાળું હતું નથી માથાના ચળકતા ભાગની આબુજાબુ કાંપો પાતળા મુગાડાના આવડણ જેવો વિલાસ હોય છે આ નિલામ ખૂબ મોટા

વિસ્તારવાળો હોય છે. ઈ. સ. ૧૯૦૯ માં હેલીના ધૂમકેતુની આબુત્યાજ દેખાએલો આવો પ્રમોગે ૫,૫૦,૦૦૦ માઇલના આસવાળો હતો, ત્યારે ઈ. સ. ૧૮૯૨ માં દેખાએલો હોમ્સના ધૂમકેતુનો એ મોટાનો આસ ૧૪,૦૦,૦૦૦ માઇલનો હતો !

ધૂમકેતુનું માથું સદા સર્વદા એક સગ્ગુ રહેતું નથી. એમાં વધઘટ થઈ શકે છે. સામાન્ય રીતે એણે જોવામાં આવ્યું છે કે ધૂમકેતુ સૂર્યની સાથે નજદીક હોય છે એના કરતાં એની નજદીક પહોંચતો હોય છે ત્યારે એનું માથું મોટું હોય છે. સૂર્યની એક સમીપ પહોંચતાં ધૂમકેતુનું માથું નાનું જની જાય છે. આથી જોણે સૂર્યથી ખૂબ દૂર નીકળી જતાં માથું પાછું મોટું જતે છે અને જાડમાં ધટતું જઈને એક નાનું જની અદૃશ્ય થઈ જાય છે. માથાની આવી વધઘટનું એક પ્રસિદ્ધ ઉદાહરણ હેલી-ધૂમકેતુનું છે. ઈ. સ. ૧૯૦૯ ના સપ્ટેમ્બરમાં એ સૂર્યથી ૨૯ કરોડ માઇલ દૂર હતો. તે વખતે એનું માથું ૧૪,૦૦૦ માઇલનું (પૃથ્વી કરતાં પોણા એ ગણ્યા બાસવાળું) હતું. ત્યારે માથા જાડ (ડિસેમ્બરમાં) એ ફરીને ૨,૨૦,૦૦૦ માઇલનું (પૃથ્વીથી લગભગ ૩૦ ગણું) થઈ ગયું ! પણ ત્યારે હેલી-ધૂમકેતુ સૂર્યની સાથે નજદીક પહોંચ્યો ન હતો. ઈ. સ. ૧૯૧૦ ના એપ્રિલમાં એ નીચબિંદુએ પહોંચ્યો અને ત્યારે એનું માથું આઠ માસ પહેલાંના માથા કરતાં અધું થઈ ગયું હતું. આ સમયે એનો વ્યાસ ૧,૨૦,૦૦૦ માઇલનો હતો. નીચબિંદુથી આગળ નધતાં એ પાછું ફરવા લાગ્યું અને જૂન ૧૯૧૦ માં એ વધીને ૩,૨૦,૦૦૦ માઇલનું જની ગયું. પાછળથી એ ધટવા લાગ્યું અને ઈ. સ. ૧૯૧૧ ના એપ્રિલમાં માથા ૩૦,૩૦૦૦ માઇલનું જની ગયું. આ જેહલા પ્રસંગે ધૂમકેતુનું સૂર્યથી અંતઃ ૪૦ કરોડ માઇલનું હતું !

કેટલાક ધૂમકેતુ સાથે અનિયમિત રીતે વધના ઘટતા હોય છે. ઈ. સ. ૧૮૯૨ ના નવેમ્બરમાં દેખાએલો હોમ્સનો ધૂમકેતુ પૃથ્વી કરતાં ૨.૫ ગણા મોટા (એ જાણ માઇલના) વ્યાસના માથાવાળો

૧૯૦૧. એક મહિનામાં જ એ વ્યાસ જમણો થઈ ગયો અને ત્યાર
 વૃમકેતુનું માથું એનું આંખુ જની ગયું કે મોટા દુઃખીનમાંથી જાતા પણ
 એનો પનો નહોતો લાગતો જન-યુ ૧૮૯૩ માં એ પાઠા દેખાવા
 લાગ્યું ત તખતે એ ખૂબ ચળ-તો હતો પણ ત્યારે એનું માથું
 ૧૨વીના દિવાસે માત્ર ચાગલ જ પહોંચુ હતું વીરે ધીરે એ ફૂલવા
 નાગ્યા અને પાઠાથી વગભગ ૩૮ ગણુ જની ધૂમકેતુની સાથે જ
 અદ્યક્ષ થઈ ગયું આ ધૂમકેતુ ફરીથી પા ૧૧ થી ૧૮૬૬ અને
 ૧૯૦૬ માં નૃગની નિહાળ્યા પો દના પણ ત્યારે અને અતિ મોટા
 ધૂમીનમાંથી પણ પગલ નઈ ગયાયા દનો ફરી હોત
 પમાનારી રહના.

૧૯૦૭ના ૨૨તા માર્ચ વધુ આશ્ચર્ય નરક ધૂમકેતુ જાગેલા 'ના ૪
 માસેલા ધૂમકેતુનો પ્રદક્ષિણ નાગ પાગા આત વર્ષનો ૧ થી ૨
 ૧૭૨ ૧૮૦૬ ૧૮૦ આ ૧૮૩૨ના મના સુધી નજીક
 આવાના અમથ, એને જાતા, અનામા કોઈ જ વિકાસ પેદા થયાનું
 માથુંમ પડ્યું ન હતું થી ૧૮૮ માં જા ઓચિંતો જાણા
 આદારનો મની મે જાગમા વટી ગયા આ યુગમ ધૂમકેતુઓએ પણ
 માસ સુધી માથ માથે નાગા ફરી એ વખતે ૧૮૮૬ કોકડાઓને નાજી
 ૧૮૮૭ પુરુ હતો પાઠાથી થી ૧૮૫૨ માં) આ ૧૮૮૭ની સુધીની
 નાજીક આ વા ૧૮૭૭ અમ ૧૧ વચ્ચે દોઢ કોકડ માંજનું અતર
 ૧૮૮૭ ગયું હતું એટલું જ નહિ પણ આ ૧૮૮૭ વાગાફની કાળા અત
 તેજની દખાતા હતા મરી મીન આ અમનુ ૪૮ નું દર્શન હતું
 માફમાં જ દેખાતા જ નથી-દમેશ માટ અવોષ થઈ ગયા ૪

દળ અને ઘટલ

કોઇ પણ આકાશી પદાર્થનું દળ, એ પદાર્થ, એની નિકટમાં આવતા બીજા આકાશી પદાર્થની ગતિમાં પોતાના ગુરુત્વાકર્ષણ બળથી કેટલો વિસ્તેષ નાખે છે એના આધારે શોધી કાઢાય છે. જે આકાશી પદાર્થો એકબીજાની નિકટ આવે છે ત્યારે એ બંને એકબીજાને પોતાની તરફ ખેંચી જવાનું જોર દાખવે છે. આવે વખતે દરેક આકાશી પદાર્થ બારે (વધુ દળવાળા) પદાર્થ તરફ તથાગ છે અને ત્યારે એની મૂળ કક્ષામાં થોડોક ફરક પડી જાય છે. લાંબા પહોળા દેખાતા ધૂમકેતુઓ પૃથ્વી અને બીજા ગ્રહોની અત્યંત નજદીક યદને પસાર થતા હોય છે. ધૂમકેતુઓના આકર્ષણને કારણે પૃથ્વી ના ગ્રહોની કક્ષામાં (ના કક્ષાકાળની લંબાઈમાં) કસો જ ફરક માલૂમ પડ્યો નથી. કોઇક ધૂમકેતુઓની પોતાની કક્ષાઓ બદલાઇ ગયેલી જણાય છે. આ દર્શાવે છે કે ધૂમકેતુઓ ગ્રહોની સરખામણીમાં એકાદ દળવાળા પદાર્થો છે.

લેકસેલનો ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૭૭૦ માં દેખાયો હતો. એ ધૂમકેતુ પૃથ્વીની ખૂબ પાસે યદ પસાર થયો હતો. પરિણામે એનો અદક્ષિણ દાળ, પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણને કારણે અઢી દિવસ જોડેલો ઘટી ગયો હતો જ્યારે પૃથ્વી પરના વર્ષની લંબાઈમાં એક સેકન્ડનો પણ ફરક પડ્યો ન હતો. દિસાજ અણી જાતાં માલૂમ પડ્યું છે કે લેકસેલના ધૂમકેતુનું વજન પૃથ્વી વજનના ૧૩.૦૦૦ મા ભાગનું જેટલું જોડાયે.

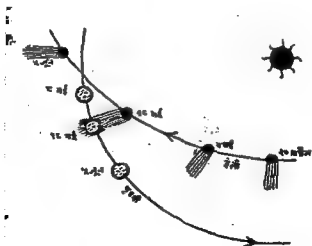
ઝેરીજ બીજી વાત બૂકસના ધૂમકેતુની છે. એનો મૂળની આજુબાજુનો ફરવાનો સમય ૨૯ વર્ષનો હતો ઈ. સ. ૧૮૮૬ માં એ ઘટીને ૭ વર્ષનો થઈ ગયો. આમ જવાનું કારણ તપાસના

માલુમ પડ્યું કે ઠક્ષામા ફરતો એ ધુમકેતુ તે સમય ગુરુના મુળ પર પાસે થઈ પસાગ થયો હતા પરિણામ એ આપ્યું કે ગુરુના ગુરુત્વાકર્ષણને કારણે ધુમકેતુ ગુરુ તરફ ખેંચાઈ ગયો અને અંના



દક્ષા પદ્મલાંગા કરતાં દ્રૌપદી અને ગોગા દક્ષાકાળવાળા બની ગઇ. બ્રહ્મસના ધૂમકેતુને કારણે ગુરુના સમયમાં પહેલાં કુન્ડ જે નિનિદ કરતાં પણ ઓછો હતો. આ દર્શાવે છે કે ધૂમકેતુનું આકર્ષણ બળના પ્રમાણમાં ધણું ધણું ઓછું છે. ધૂમકેતુ અને મહેના ગજમાદમાં ધૂમકેતુ જ દક્ષા બાદ થઇ ગયા છે. -ગુરુ અને બ્રહ્મસની ખેંચતાણ દર્શાવે છે કે બ્રહ્મસનું દળ કાંઈ પણ દિસાએ પૃથ્વીના ૧૦,૦૦૦ માં ભાગનું થે નથી.

‘મહેને ધૂમકેતુની પૂછડીમાં થઇ પસાર થવાનું’ કાંઈ કાંઈ વાર મને છે. પૃથ્વી આ રીતે બે ગળા ધૂમકેતુઓની પૂછડીમાં થઈ પસાર થઇ છે. છેલ્લે બે ઇ. સ. ૧૯૧૦ માં દેવી ધૂમકેતુની પૂછડીમાં થઇ પસાર થઇ હતી. આ રીતે ખસાર થવા છતાંય પૃથ્વીની દક્ષામાં કાંઈ પણ પ્રકારનો વિક્ષેપ પડ્યો નથી સામાન્ય રીતે એમ કહી શકાય



૨૮. દેવી-ધૂમકેતુની પૂછડીમાં પૃથ્વી

કે ધૂમકેતુગોળુ દ્રવ્યમાન પૃથ્વીના દ્રવ્યસત્ત્વના દિસાએ દસ લાખમા ભાગ જેટલું છે.

ધૂમકેતુનું ક્ષણ આટલું ગોઠ્યું કે એનો અર્થ એ નથી કે એનું વજન પાંચપચામ મણ જેટલું દશે પૃથ્વીનું વજન ૬૬×૧૦^૨૦ (૬૬ ઊપર ૨૦ મીડા) દન છે. પૃથ્વીના દસ લાખમા ભાગના દળવાળા ધૂમકેતુનું વજન ૬૬×૧૦^૧૪ (૬૬ ઊપર ૧૪ મીડા) દન થાય એમ જ! બગોળસાસ્ત્રીઓ માને કે કે ધૂમકેતુનું સરેરાશ વજન આથી પણ ઘણું ઘણું ગોઠ્યું કે. પણ તે કદતુ ગોઠ્યું છે તેનો ચોક્કસ ખ્યાલ હજી કાઢીને આવી શક્યો નથી.

લાખા પહોળા ધૂમકેતુનું વજન હોવું જરૂરી પણ છે. ગુરુત્વાકર્ષણના નિયમ મુજબ આકાશી પદાર્થો નિરંતર એકબીજાને ખેંચી અવકાશમા ગતિ કરી ગુંદલા છે. ધૂમકેતુનું માથું પૃથ્વી જેતુ ઘન નથી. એ નાનામોટા અનેક દુકડાઓનું બનેલું છે. આ બધા દુકડા ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે જ ગાકમીજા સાથે બેસાડીને અદ્દર ગુંદલા છે વળી આકર્ષણનો આધાર ક્ષણ વા વજન પર પણ ગુંદ છે. એટલે દુકડાઓને અગસ પરસના બધનમા ગળી મૂંવા માટે પણ ધૂમકેતુમા અમુક વજન હોવું જરૂરી છે.

x

x

x

પૃથ્વી કળતા અનેકમણા મોટા, પણ કમ લાખમા લામઘીય ગોળા વજનવાળા ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય કેવું પાતળું દશે? કોઈ પણ પદાર્થના દળને (વજનને) એના સરખા કળતા પાણીના ક્ષણ સમયે સરખાવતા જે આકડા આવે છે તેને તે પદાર્થનું વિશિષ્ટ ગુરુત્વ કહવામા આવે કે પૃથ્વીનું વિશિષ્ટ ગુરુત્વ પંચ છે મતલબ કે પાણીની જ ગનેલી આખી પૃથ્વી હોય તે કરતા માટીવાળી પૃથ્વીનું વજન પંચ ગણ વધારે છે ધૂમકેતુ પૃથ્વી કળતા ધળા ધળા દત્તમ કે આનો અર્થ

જો થયો કે ઝોમનું દ્રવ્ય આપણી હવા કરતાં પચ્ચ ઘણું પાતળું
 હોવું જોઈએ ! ધૂમકેતુનું માથું ૮૦,૦૦૦ માઇલ વ્યાસનું અને ઝોનું
 વચ્ચન પૃથ્વી વચ્ચનના દસ લાખમા ભાગનું કહીએ તો ઝોનું દ્રવ્ય
 પૃથ્વીની સપાટી પરની હવાના દિસાએ સવા બે લાખમા ભાગનું
 પાતળું થશે ! મતલબ કે ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય કહી પાંચ ન શકાય



જોટલુ પાતળું છે.

ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય ખરેખર ખૂબજ પાતળું છે એનો પૂરાવો એના માથા પાઠ દેખાતા તાગઓનો છે. ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય તદ્દન પાઠદર્શક છે લાખ માહર્જના માથાવાળા ધૂમકેતુના કેન્દ્રની પાર તારાઓને જોતા એમના તેજમાં કશો વિકાસ થએલો જોવામાં આવ્યો નથી દૂર્ગ્ગીન વડે લેવાએલા ફોટોગ્રાફ જોતાં આ વાત વધુ સ્પષ્ટ થશે.

ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય સાવ પાતળું છે એની સાબિતી ધૂમકેતુ કોઈકોઈ વાર સૂર્યગિય ઉપર થઈ પસાર થતો હોય છે ત્યારે જોવા મળે છે સૂર્યના ગિય મુખી પદ્માચતો, ચાદી જેવા ચળકતા માથાવાળા ધૂમકેતુ ગિય પર મગકવા સામતા એવી ઉગમ રીતે અદૃશ્ય થઈ જાય છે કે એના અગ્નિતત્વનો પત્તો ફોટોગ્રાફથી મદદથી મેળવવાનું પણ મુશ્કેલ ગણી શકાય છે.

જોકે વિજ્ઞાનીએ ધૂમકેતુના માથાને 'શૂન્યની પોટલી'નું ઉપનામ આપ્યું છે. ધૂમકેતુના દ્રવ્યનો હિસાબ આમ બતાવી શકાય પૃથ્વીના ૫૯૫૦ જોડે ૫૦ થી ઘણા જોટલુ દ્રવ્ય છે તેટલું દ્રવ્ય ધૂમકેતુના ૨૦૦૦ ગ્રનમાઈથિના વિસ્તારમાં પગણે લાયક છે. ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય આટલું આછું પાતળું છે.

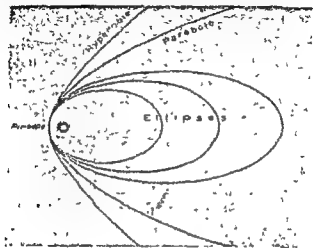
૪

૬

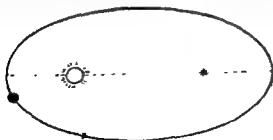
કક્ષા-માર્ગ

આપણે જાણુ કે ધૂમકેતુ તારો નથી તેમજ પૃથ્વી જેવો કોઈ અદ્ય પદ્ય નથી અદા પોતાના ઉપગ્રહો (ચંદ્રો) સમેત સૂર્યની પ્રદક્ષિણા કરે છે. સૂર્યની પ્રદક્ષિણા કરનારમાં અહો સિવાય ખરતા તારા અને ધૂમકેતુ મુખ્ય છે. ધૂમકેતુઓ અદાની પેઠે સૂર્યપ્રદક્ષિણા

કરે છે ખરા, પણ એમના પરક્રમા માર્ગ સાવ જુદા પ્રકારના છે. મહો લગભગ વર્તુળાકારમાં સૂર્યની પરક્રમા કરે છે ત્યારે ધૂમકેતુઓ



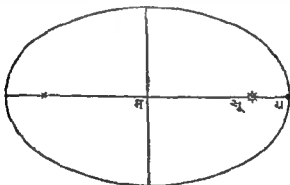
૨૬. રાખી બાજુથી જાંઢર—અસીમપથ, પરવલય અને દીર્ઘવૃત્તો દીર્ઘવૃત્ત યા અસીમપથમાં ફરતા હોય છે, વર્તુળનું કેન્દ્ર બગાચાં એના મધ્યભાગે હોય છે ત્યારે દીર્ઘવૃત્ત અને અસીમપથનું એક બાજુ ગ્રહે છે. ઈકાનું ચિત્ર દોરીએ ત્યારે જે આકાર દોર્યો પડે તે



૨૭. દીર્ઘવૃત્તને એ કેન્દ્ર દોષ છે

તે દીર્ઘવૃત્ત છે. વર્તુળને જે ગાળુ સામસામે એવીએ તો બગાડ દીર્ઘવૃત્તનો આકાર બને છે. દીર્ઘવૃત્તને એકને બદલે જે કેન્દ્ર હોય છે. દીર્ઘવૃત્ત કરતાં અસીમપથ એ રીતે જુદું પડે છે કે એને માત્ર એક જ કેન્દ્ર હોય છે અને એની આકૃતિ દીર્ઘવૃત્ત વા વર્તુળની જેમ બધા ન થતાં વિસ્તરી જાય છે.

સામાન્ય રીતે મહાની કક્ષા દીર્ઘવૃત્તની હોય છે. પણ એમનું જ દીર્ઘવૃત્ત લગભગ વર્તુળ જેવું હોય છે. ધ્રુવકેતુઓની કક્ષાઓને અનિદીર્ઘવૃત્તની કહી શકાય. આ પ્રકારની કક્ષાનો સૌથી મોટો વ્યાસ એના સૌથી નાના વ્યાસના પ્રમાણમા ઘણા મોટો હોય છે. ખીચી રીતે કહીએ તો મહાની કક્ષા ઓછી કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ વાળી અને ધ્રુવકેતુઓની વધુ કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ વાળી છે.



૨૮. દીર્ઘવૃત્ત

ચિત્રમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સૂ દીર્ઘવૃત્તનું એક કેન્દ્ર, મ મોટા વ્યાસના છેડે આવેલો મહા અને મ દીર્ઘવૃત્તનું ગુરુત્વ મધ્યગિદ્ધું છે. આ દિશાએ મધ્ય ÷ મધ્ય કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ છે. વર્તુળની કક્ષા કેન્દ્ર ચુતિ ૦ (૦-૦) છે ત્યારે દીર્ઘવૃત્તની કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ વધુમા વધુ એક નેટલી થઈ શકે છે. પૃથ્વીની કક્ષા સંપૂર્ણ વર્તુળાકાર નથી. ૨૦° પૃથ્વીકક્ષાના મધ્યગિદ્ધી ૧૫ થાળ માપત ફરે છે. આ કારણે

પૃથ્વીની કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ ૧૫,૦૦,૦૦૦ ÷ ૯,૩૦,૦૦,૦૦૦ = ૦.૦૧૬૭૩
 છે. શુક્રની કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ ૦.૦૦૬૮ અને ગુરુની ૦.૦૪૮ છે. સૌથી
 મોટી કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ પ્લુટોની (૦.૨૪૮૬) છે. અતિ દીર્ઘવૃત્તમાં
 ફરતા ધૂમકેતુઓની કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ આથી ઘણી ઘણી મોટી હોય છે.

આપણે જોયું કે મોટા ભાગનાં ધૂમકેતુઓની કક્ષા અતિ
 દીર્ઘવૃત્તની છે. દીર્ઘવૃત્તનાં બંને કેન્દ્ર પૈકીના બેમાં તે એકમાં
 સૂર્ય હોય છે. સૂર્યની આસપાસ ફરતો ધૂમકેતુ જેમ જેમ સૂર્યની
 પાસે આવતો જાય છે, તેમ તેમ તેની પરનું સૂર્યનું આકર્ષણ વધતું
 જાય છે. આકર્ષણના વધત્રા સાથે ધૂમકેતુની કક્ષા દોઢની ઝડપ પણ
 વધતી જ જાય છે. ધૂમકેતુ ગતિ ન વધારે તો એને સૂર્યના પ્રચળ
 આકર્ષણનો ભોગ બની સૂર્યમાં જઈ સમાવું પડે. આમ સૂર્યની
 પાસે પહોંચેલો ધૂમકેતુ અતિ ઝડપથી વાત્રા કરતો હોય છે. કેટલાક
 ધૂમકેતુઓ મેકડે ૩૦૦ માઈલના વેગથી સૂર્ય પાસે થઈને પસાર
 થતા જણાયા છે. ધૂમકેતુની આ ઝડપી ગતિને કારણે એ કેળાય છે
 ઓર્બિટો અને અદૃશ્ય પણ ઓર્બિટો જ થઈ જાય છે કક્ષામાં
 ચાલતો ધૂમકેતુ સૂર્યથી દૂર જતો જાય છે તેમ એની ગતિ મંદ
 પડતી જાય છે અને એમ કરતાં કરતાં, એ ઓટલી બધી ઓછી
 થઈ જાય છે કે એક વખત એ સાવ અદૃશ્ય ગતિ વાળો આકાશ
 પદાર્થ બની રહે છે. આવે વખતે ધૂમકેતુ એની કક્ષાને સામ
 છેડે (સૂર્યથી દૂરમાં દૂર) પહોંચેલો હોય છે કે જ્યાંથી એને
 પાછા સૂર્ય તરફ દોડવાનું હોય છે. ધીરે ધીરે ધૂમકેતુની ગતિ
 વધવા લાગે છે અને એ ફરીથી પાછો સૂર્ય તરફ ઉત્તરોત્તર વધતી
 જતી ગતિથી દોડવા માંડે છે.

પણ આ થઈ દીર્ઘવૃત્ત પર ચાલતા ધૂમકેતુની વાત. અસામાન્ય
 દીર્ઘવૃત્ત જેવું બંધવૃત્ત નથી એના પર ચાલતો આકાશી પદાર્થ
 હદી પાછો ફરી શકતો નથી. એ દૂરને દૂર અવકાશમાં ચાલ્યો જાય
 છે. સૂર્યમંડળમાં દેખા દેતા ઘણાંજરા ધૂમકેતુઓ દીર્ઘવૃત્તની કક્ષાવાળા

જે આમ છતાંય કેઈ ધૂમકેતુ એકાન્ત રખત દેખાતા પછી કદી પાયા ન ફરે તો એને અસીમપથની પ્રજ્ઞાનાજો માની સમય છે પણ આમ કંપચામા સૌથી માટી મુખેની સમયની બે દેખાક ધૂમકેતુના કક્ષાકાળ દબ્બરો વર્ષના છે, આવા ધૂમકેતુઓ એક વખતે એવા દીવા પછી રાજ્યા ભાગા કાળે કરીથી દર્શન દેતા હોય જે બન ત્યારે એમને જૂના ધૂમકેતુ તરફે ન વળતી સંકેતનાના દાખલ નવા ધૂમકેતુ માનવામા આવે એ ગ્રાભાવિક ૬ આનો અર્થ આ નથી કે અસીમપથની કક્ષાનામા ધૂમકેતુ હોતા જ નથી એવા ધૂમકેતુ સંકેતનાના દાખલા નાખવા ૬ પણ આ ગદ્યા અસાધ્ય જવા ૬, આપણને કે મા દતા મોટા ભાગના ધૂમકેતુઓની કક્ષાએ ૬૧૨૧૧૧ના ૪ વધારે એાડી પ્રજ્ઞા-કેન્દ્રમુતિને કાળે મેળના કક્ષામા ૧ ૧૧ દેહી હોય ૬ અથવા જ અમની વચ્ચે ફરે ૬

૧૦

પૂછડીની કથા

(૧)

માનુ ધૂમકેતુનો મલ વિભાગ છે તો પૂછડી એનું કાર ૬ ધૂમકેતુની પૂછડી સર્વથી ઓછી દિનામા ૬૬ જ ગીમ પીની ૧૧૧ ૧૫ મળી થા ૬ ત્યાં જેમ ધમાડો વધે એકથી ૧૬૨ નીકળે ૬ મના ૧૨ તે જ રીતે ધૂમકેતુ પણ સૂર્યની વધે નિશ્ચ જતા ૬૧ છે તેમ મળી પૂછડી વધુ લાગી ને થાગી મનની મના ૬ ધૂમકેતુ નર્ત ૧૨૬ જતા હો ૬ ત્યારે એની પૂછડી ધૂમકેતુની ૫ ૧૧ સમકાલી હોય ૬ પણ સર્વથી દુર જતા એ અસાધ્ય થઈ જતા ૬ ૪૬૪૪ ૬૦ મ

એ, પાછળ ધૂમાડો ઝાડતાં અને બીજા દૃશ્યમાં આમળા પ્રકાર શેડ પાડતાં રેફે અંગિજનું થા ગોટરોની યાદ આપે છે.

ધૂમકેતુને હાથમાં પૂછડી-લોની નથી. એ જ્યારે સૂર્યની પાસે આવે છે ત્યારેજ પૂછડી ફૂટે છે. પૃથ્વી પર રહેનારા આપણે ગ્રંથ રીતે નસીબદાર છીએ. કેમકે ધૂમકેતુની પૂછડી, જીવમૃષ્ટિના હકનાર મણાતા મગજમદ પરની મદામુરકલીએ જોઈ શકાય એમ નથી. ગુરુ અને શનિ પરથી ધૂમકેતુની પૂછડી દેખાવી શક્ય નથી. સૂર્યથી મંગળા નોટલા અથવા એથી લેધું એનરે ધૂમકેતુ માત્ર ધૂમગોટા જેવેજ દેખાય છે. એને કમચ પૂછડી હોય તો તે આવ દેખી અને નરી

આં । ન દેખાત તેથી કળી દાવ ॥

ગોગ ભગના ધૂમકેતુઓની પૂંડી ॥ ધૂમકેતુ, મુર્તિની પૃથ્વી જેટલા અતઃ વધુ પદાર્થના કુટે ૧ આ પૂંડી માં ૧૬ દાવ ગાંધલની ૩ ગાંધાળી દાવ ૮ પૃથ્વીની ૨૬ાની અંદર ગંગાતા ધૂમકેતુની પૂંડી કાઢાવધ વધતી જાય છે વૃષ્ટી ૧૦ ના ઝોમા વ્યાથરંજનક રીતે સ્થાપે થઈ કંતો જલ્પાય ૧ ક્રેટયાક ખામ પાખલાઓમા ધૂમકેતુની પૂંડી વિચર્યા પાય ૭ યાજ ગાંધલના દિઆને વધતી જાય થોડા દિવસમા નવમી ૧૨ મેડ માટે ૧ ગંગાવાનુ જલ્પાયુ છે અતઃ મુર્તિમા જાવામા ગાંધલી લાગામા વાળી પૂંડી છે ૧૮૪૩ના ધૂમકેતુની છે એની પૂંડી ૧૮ મેડ માર્ચન



૬૦ અસમરતા દિગારે પૂંડીની વળા

(મુર્તિ-પૃથ્વી અતઃ થી જમડી) ॥ ગી દતી ૧૬ સ ૧૮૧૦મ
માઓવા દલી-ધૂમકેતુ ॥ પૂંડી ગાંધાળી માં ૧૦ મેડ
માર્ચન નામી રઈ જાય દતી અને તાજ ૨૧ મિનિટમા અગધા

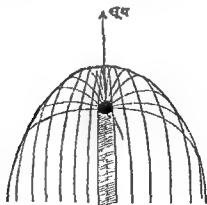
આકાશ સુધી પહોંચતી હતી. થોડાં અડવાડિયાં પછી એ પૂછડી ઝેરી થઈ વધુ લાંબી ગતી ગઈ હતી; પણ ત્યારે, પૃથ્વી પોતાની દક્ષિણ થોડી આગળ વધી જવાના કારણે, ઝેરી પ્રત્યક્ષ લંબાઈ પહેલાંનાં કળનાં માત્ર ત્રીજા ભાગની જનો અંત હતી ધૂમકેતુની પૂછડી કેટલી લાંબી હોવાથી ઝેરો આધાર ઝેરો અર્થ અને પૃથ્વી સાથે બળતા ખૂબ પડે છે કે ઉપરોક્ત કાળકાળમાં, આ કારણે જ. ધૂમકેતુની પૂછડી અદેખ્ય થઈ હોવા છતાંય પ્રત્યક્ષ રૂપમાં નાની દેખાઈ હતી.



૨૧. સાંજી ૬ કી પૂછડી

ધૂમકેતુની પૂછડી મૂર્ચની નિકટ જઈ પામે છે માટે એનો સૂર્યનો ગરમી માથે કંઈક સજલ હોવો જોઈએ એમ માનવામાં આવતું હતું. પણ આ માન્યતાને પુષ્ટ કરનારું કોઈ વૈજ્ઞાનિક દાગળ મળી શકતું ન હતું. દરેક માલમ પડ્યું કે કે ધૂમકેતુની પૂછડી ઉપર કંઈક ગરમ સૂર્યનો તાપ જ છે. ધૂમકેતુનું માથું એકબીજાથી ઠીક ઠીક દૂર આવેલી અને નાની મોટી શિલાઓનું બનેલું છે. શિલાઓની સપાટ પહોળાઈના પ્રમાણમાં શિલાઓ વચ્ચેનું અસપગસનું અતર ઘણું ઘણું મોટું છે આ અતરવાળી જગ્યામાં માત્ર વાયુ (અને ધૂળના ગુદમકો) રહેલા છે. આ વાયુ અતિશય પાતળો છે અને એની પાતળાઈના તાગ નજીકજે જોઈ શકાય છે વહેંચેની પાતળાઈને કડી મના છીએ.

ધૂમકેતુના માથામાં રહેલી શિલાઓ પર સૂર્યનો તાપ પડવાથી તાપ પેદા થાય છે ધૂમકેતુની પૂછડી જોવાથી જાણે છે તે વાયુ આ જ છે. શિલાઓ વચ્ચે રહેલા ધૂળ અને વાયુના ગુદમકો, મૂર્ચના પ્રબળ આકર્ષણને લીધે, પહેલા, સૂર્ય તરફ ખેંચાઈ આવે છે,



પણ પછાં ચોડી જ વારમાં એ સંઘળું દ્રવ્ય પાંદું ધકેલોઈ, માથાને
 પોરે કરી કંગોડાં માંછલ સુધી દૂર અવકાશમાં ફેલાઈ જાય છે. પાણીના
 કુવારાનું પાણી જેમ કુવારાંની ઉપર ઊડીને પાણી જમીન તરફ
 વળે છે તેમ ધૂમકેતુમાંથી ઉડેલું યેગેલું દ્રવ્ય, પહેલાં સૂર્ય તરફ
 ખેંચાઈ પાછળથી ઊલટી દિશામાં જંગમ પૂર્વકે હડસેલાઈ જાય છે.



પ્રદાશ દવા હી પેરે - ગાયુ કરે છે પણ એનું દવાણુ દવાના
દવાણુના દિસામે ઘણું વણુ એણું છે પ્રદાશનું દવાણુ દર
ચોગ્ય માધન માન મે ગતલનું છે આ દવાણુની મોગી અરે વારે
૫ તુગો ૫૦ કરી અમર થતી નથી પણ અતિ સુદમ ગજદરો ૫૦
અંડી ભાગ અમર થાય છે આશ્વની વાત તો એ છે કે ધૂમકેતુના
નાયકગા ૧૦ નાના ગુરુનાકર્ણનું જગ નાથ પડે ૩ તે કરતા
ગી ૧૦ ના ૧૦૦ ગાયુ પ્રદાશને કાંજે એમની ૫૦ થાય છે પશ્ચિમ
એ આવ ૧ કે ધૂમકેતુ ૧૧ મામામાથી નીકળેનું દ્રવ્ય પ્રદાશના
ગાયુના મન્થે મોડા માધવ સુધી પાછળ ફેરવે જાય ૬

આવી રીતે ૧૬કાષ જતુ પૂછડીનું દ્રવ્ય ધૂમકેતુમાં કદી પાછું
નતુ ૧૫થી સર્વની મગીને દાગળે નતુ ને નતુ વાયુ દ્રવ્ય ઉત્પન્ન
થતુ ગરે ૯ અને એ ૧૫ પ્રદાશ વડે દૂર દેવાઈ પૂછડીનું રૂપ
મામી, સમર રહેના અમરમા વિલીન થઈ જાય છે આમ ધૂમકેતુ
૧૬મસા દ્રવ્ય ગુમાનનો જ રૂકુ ૧૬ દેના મે ગેવા ધૂમકેતુ જોવામા
આ ૧ ૬ કે જે નિરમિત મર્વની પગદમા કરતા ગરા છે પણ
પૂછડી રસાઈ જના ૧ મન્થે પુચ્છનિહીત ફૂંદલા તાગ ગોટા જેના
ના ૧૦૦ છે સજોધનને પશ્ચિમિ માલમ પાનુ ૬ ૩ દરેક ધૂમકેતુ
૧૦૦ રી ૧૦ દ્રવ્ય ગુમાનનો જ જાય ૬ કેટલાકમા આ ક્રિવા ખૂબ
ગજપથી થતી હોય છે તો દેનામા સાર મન્થે રીતે મગાનજે પૂછડી
ફૂંડાનું ૧૫ એટનું એ ૧ થઈ ગાર ૬ કે પાછળથી ધૂમકેતુને
પૂછડી ફટની જ ૧૫થી

૧૧ પૂછડીની કથા

(૨)

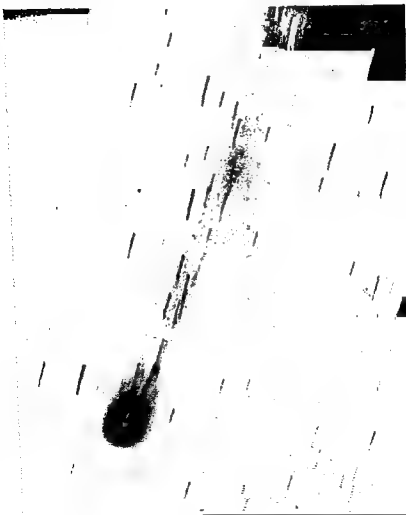
પૂછડીને આપણે ધૂમકેતુનું કાન્ય કહ્યું છે. કાન્યની પેઠે પૂછડીના પણ્ય અનેક પ્રકાર અને ગંગદંગ છે. સૂર્ય તન્કે જતા ધૂમકેતુમાથી ફૂટતી પૂછડી સીધી હોય છે પણ ધૂમકેતુ સૂર્ય તન્કે વળાંકવાળે રહેતે ચાલતો હોવાથી પૂછડીનો પાછળનો ભાગ વક્રાકાર રૂપ ધારણ કરે છે.

પૂઝડી બનાવતુ દ્રવ્ય અતિ ઝડપથી ઉત્પન્ન થતુ હોય ન તારા
ધૂમકેતુની પૂઝડી લાખી અને ગીધા મોટા જેવા દેખાત છે. પણ
તારાને એની લાખાઈ ખૂબ વધી જાય છે તારાને એ મુકવ દેશાનુ વક્રવ
પામી ગગનવિદાર કરતી ગહે છે

સૂર્યની નજદીક, પૂઝડી બનાવતા દ્રવ્યનો દોષ મતલ રીતે
ધૂમકેતુમાથી વહેતો ગઈ ન એમ આપને વાચ્યુ પણ આ વાચ્યુ



૧. દયા ગમી નેવા હાથ છે જે લાગ્યા માળ મુઠ્ઠી પૂર્વે જોડા ઉગાડવાના



કામમાં આવે છે. આમ છતાંય જે ધૂમકેતુઓ દૂરના કક્ષાકાળ વાળા (સૂર્યથી વધુ દૂર ન જનારા) જે એમનાં પૂછડાં બીજાઓને દિસાએ જલદી દેખેં થઈ જાય છે. કેટલાક ધૂમકેતુ એવા પણ છે જે એમનાં પૂછડાં આવ લુપ્ત થઈ જવાં છે.

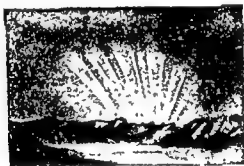
ધૂમકેતુને એકજ પૂછડી હોય છે એવું હોતું નથી. કેટલાકને જે તે કેટલાકને વળી ચાર પૂછડીઓ હોય છે. એક ધૂમકેતુને ૭ પૂછડીઓ હતી.

પૂછડીમાં આ પ્રમાણે ફાટી પડવાનું કારણ એમના દ્રવ્યના દક્ષકાળારેપણાનું હોઈ શકે છે. સૂર્ય પ્રકાશને કારણે પૂછડીમાંનું દક્ષકું દ્રવ્ય બારે દ્રવ્યના દિસાએ વધુ ઝડપથી હડસેલાઈ જાય અને તેથી પૂછડી કાઢી મા ચિરામ્ જાય એમ જનતું સાવ સ્વાભાવિક છે. પૂછડીમાં પડતી ગાંઠોનું પણ આવું જ કાંઈ કારણ હોઈ શકે છે.



ધૂમકેતુની પૂછડીઓ મન અખંડ ગહેની નથી. એ તટતી જતી હોય છે. ધૂમકેતુનાં માથાં પણ તૂટે છે. અને ત્યારે એક ધૂમકેતુને ઝાંખે એ ધૂમકેતુ તોળા મળે છે. એક એવા પ્રયંગ પણ જાન્યો દનો કે તળાવે એ જ ધૂમકેતુમાથી આર જુદા ધૂમકેતુ જાની ગયા હતા. એ જવાના દશાકાળ એક ન હોવાના કારણે અમોળસાસ્ત્રીઓ બાકે મૃત્યુજામા પડી ગયા હતા.

દાર્ઘ કાર્ઘ વાર ધૂમકેતુ આંગા તૂટી જઈ અસોપ થઈ જાય છે. ધૂમકેતુનો આ રીતે થનો વિનાસ વળી એક જુદા જ કથા છે એટલે પૂછડીના કાવ્યમાં કોના મગસિયા (મૃત્યુ રોદન) ગાવાનું માઠી વાળી પૂછડીની કથા જ અર્ધા સમાપ્ત દરવી ઉચિત મગ્યું.



૩૮. ૭ પૂછડીવાળો ધૂમકેતુ

૧૨

ધૂમકેતુની તેજસ્વિતા

ધૂમકેતુ મૂર્ધ નજદીક જતો જાય છે તેમ તેમ તેની તેજસ્વિતા વધતી જાય છે. ગયા ધૂમકેતુઓ એકસગળી રીતે તેજની જાનતા

નથી. આ કારણે કાંઈ ધૂમકેતુ સૂર્ય નિકટ પહોંચી કેટલો તેજસ્વી દેખાશે એનાં નિયમ બનાવી શકાયો નથી. મધ્ય ગ્રહો જેમ એમના પર પડતા સૂર્યતેજના પ્રમાણમાં પ્રકાશતા દેખાય છે તેમ ધૂમકેતુ નથી. ધૂમકેતુઓ મધ્યગ્રહો કરતાં પણ વધુ ઝડપથી પ્રકાશિત બને છે. મધ્યગ્રહનું સૂર્યથી અંતર અર્ધું થતાં એ ચાર ગણો તેજસ્વી દેખાય છે ત્યારે એ જ દિસાએ ધૂમકેતુ સાત ગણો તેજસ્વી બને છે કેટલાક અસામાન્ય ધૂમકેતુ ૫૦ ગણો તેજસ્વી બની જતા ગ્રાહ્યતામાં આવ્યા છે.

ધૂમકેતુના જેવા તેજવિકાર બાગે જ કોઈ આકાશી પદાર્થ હાજરતો હશે. કેટલાક ધૂમકેતુઓ એટલા ઝંખા રહે છે કે મોટા દુરગામ વડે પણ એમને જાગ્યે જ જોઈ શકાય ત્યારે કેટલાક એટલા તેજસ્વી બને છે કે એમને ધોળો દિવસે પણ જોઈ શકાય છે.

ધૂમકેતુના તેજવિકારનાં થોડા ઉદાહરણ લઈએ

ઈ સ ૧૮૮૦ નો મહાન ધૂમકેતુ સૂર્યની આવ નજદીક પહોંચી-
નીચિંદુએ જઈ-આગળ વધ્યો ત્યારે એ એટલા બધો તેજસ્વી હતો
કે સૂર્યને દધની આડ પાછા ગળી જોતા એ દિવસે પણ જાઈ
નમનો હતો એ વખતે એ સૂર્યની ખૂબ નિકટ (૩ થી ૪ અંશ
૨૦) હતો પણ મામ પછી એ દેખાતો બધ થઈ ગયો અ। માર
મામ પછી એનું પ્રજ્વાલન જળપિતૃ જેવા જતાય મોટા નક્ષત્રાણી
દુર્ગમીનમાંથી પણ એને દેખી શકાયો નહોતો એ મગ તેજના
અવગરમા જ ગયો આ ૧૧ તેજસ્વી થઈ ગયા હતા

નિગદામના ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૮૪૦ ના સપ્ટેમ્બરમાં મોખાયા
હતા મોખ મમંથ એ ૧૩ મા વર્ગના તારા જેવો હતો એના મુજબથી
બાકી આમથી એકમ જેટલા તારે ગણવાના સભવ હતો અને ત્યારે
ના મુ। તેજસ્વી દેખાશે એમ માલુમ હતું કિમયર મુખીમાં એ
તેજમાં રહ્યો પણ અગ પણ પૂરપૂરા તેજસ્વી નહોતો ત્યારે એ માન
નાના નિદાઝિકા જવા દેખાઈ ફરફકાને નિગદામાં ફગાડી ગયા

આથી ઝનઝ પ્રકારની કથા છે સ ૧૭૨૬ ના મહાન ધૂમકેતુની
જ એ ધૂમકેતુ સૂર્યની વધુમાં વધુ પામે પડ્યાં ત્યારે એનું સૂર્યથી
અનર આવ આકાશી એકમ (૩૭ કરોડ માઇલ) જેટલું હતું
આમ જતાય આટલું દુર આવ્યો એ ધૂમકેતુ નર્ગ આખે ૨૫ માં જાઈ
નમયા હતા ધૂમકેતુઓમાં અનિ પાખાન હસી-ધૂમકેતુન આટલા
અતરથી જઈયા હતા તો અને જ્યારે માટે સકિતમાંથી દુર્ગમીનની
જગત ૧૮૧

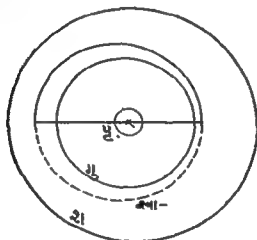
અ ત્યારે મુખીમાં અતિ તેજસ્વી પ્રજ્વાળેલા ધૂમકેતુઓમાં છે સ
૧૮૭૭ ૧૭૪૪, ૧/૧૨ નો પથમ અ। ૧૮૮૨ નો માગ્ને મુખ્ય ૧
૨૧ ગયા નીચિંદુએ પડ્યા ત્યારે સૂર્યથી પૃથ્વી જટલા નેટા-સરા
નાર દગડ માઈન દુર-જાત તો એ માન ગાનિ યા અભિજિતનાર
તારા જેવા જ અજાણતા દેખાત ખીજ સામાન ધૂમકેતુ ના આવ્યા
+ સૂર્ય કરી વચ્ચેનું અતર

અંતરેથી ધણા આંખા-અલિંગિતના તેજના દસમા લાગના તેજની-
 દેખાય છે. ઉપરોક્ત ચાર આકાશી એકમ અંતરવાળો ધૂમકેતુ, આના
 હિસાબે કેટલો તેજસ્વી હશે એનો વિચાર કરતાં જણાયું છે કે પેલા
 ચાર મહાન ધૂમકેતુઓને એને ચાને રાષ્ટ્રી જેવા હંદત તે એ
 બધાની તેજસ્વિતા ૨૦ મા લાગની થઈ જતી! વિચારો, ૧૭૨૬નો
 ધૂમકેતુ એના નસીબમાં સુર્યની વધુ નિકટ પહોંચવાનું અને એ
 રીતે ઉજ્જવળ ધૂમકેતુઓના શિંગોર ગણાવાનું નહિ હોય.

હવે નવેમ્બર ૬, ૧૮૯૨ માં દેખાએલા એક ધૂમકેતુની વાત
 લઈએ. એની શોધ થઈ ત્યારે એ પગલે નરી આંખે જોઈ શકાય
 તેવો હતો. કક્ષા-અણતરીના હિસાબે એણે સપ્ટેમ્બર ૫ આકાશગર્ભમાં
 દેખા દેવાં જોઈતી હતી. પણ ત્યારે એ ન દેખાયો. એ જગા મોડો
 (નવેમ્બરમાં) દેખાયો અને ત્યારે પણ સાવ આંખા સ્વરૂપમાં. વેધ
 ક્રમિયાન, જે માસ સુધી, એ જેવો ને તેવો જ રહ્યો હતો. ઉપર
 જન્યુઆરી ૧૮૯૩ માં જર્નાઈ નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ એને કેટલી
 સલામ કહેવા દૂરબીનમાં લીધો ત્યાં નવું જ કોંતુક જણાયું. દૂરબીનમાં
 મહામુકેલીએ દેખાતો એ ધૂમકેતુ હવે ૮ મા વર્ગના તારા જેવા
 પ્રકાશિત દેખાતો હતો એટલું જ નહિ પણ ધીરે ધીરે તેજમાં વધી
 એ મૂળ શોધના સમય જેટલો, નરી આંખે દેખાતો પાંચમા વર્ગના
 તારા જેવા પ્રકાશિત બની ગયો હતો! આ ધૂમકેતુ ફરીથી ૪ સ.
 ૧૮૯૬ અને ૧૯૦૬ માં મહત્ત્વરે દેખાયો હતો પણ ત્યારબાદ એનું
 ફરીથી દર્શન થયું જ નથી.

સ્વાસ્થ્ય-વાસ્થ્ય ધૂમકેતુ સુર્યની નજીક હોય છે ત્યારે સાડા
 પાંચ આકાશી એકમ જેટલો દૂર રહે છે. આ ધૂમકેતુ શુક્ર અને
 શનિની વચ્ચે આવેલો જ. સામાન્યતઃ એ ૧૮ મા વર્ગના તારા
 જેવા દેખાય છે. આટલો આંખો ધૂમકેતુ કાદની નજરે ન ચડે એ
 બનવા જોયું જ. આમ છતાં જ એ ધૂમકેતુ જોવામાં આવે છે અને
 ખૂબ પ્રસિદ્ધ પણ પાંચો જ. એની પ્રસિદ્ધિનું કારણ એના આગ્રહિતા

તેજમા વધી જવાનું છે. આ ધૂમકેતુ થોડા જ દિવસમાં ૧૦૦ ગણો તેજમાં જની પાડો પહેલાના જેટલો ઝાખા જની જાય છે. ગ્રેક પાસ નાધપાત્ર પ્રસંગ માર્ચ ૧૪, ૧૯૩૪ને દિવસે જન્યા હતો. માર્ચ ૧૧, ૧૯૩૪એ એ ૧૮ મા વર્ગનો જયોતિ હતો, પણ માર્ચ ૧૪મીએ એ ૧૭ મા વર્ગનો જની પહેલાના કરતાં ૧૦૦ ગણો તેજમાં દેખાયો. ૫મી થોડા જ અકાદિવામાં એ પાડો ૧૮ મા વર્ગના તાગ જેવા જની ગયો.



૪૦ આગમન સસ્માનની રીત

ધૂમકેતુઓનું આ પ્રકારે તેજમા આચિત્તા વધી જવાનું ખૂબ કાગલુ હતું ગાંધી સકાયુ નથી એક કાગલુ આવા ધૂમકેતુના સર્વના અતિ મગ્ન વિન્તાગમાંથી ઉત્પન્ન થઈ અનમશ્ચમા પ્રગી જતા અકાદિવાયોત (વમણિયા પાગના) પ્રાશપુજમાં થઈ પસાર થવાનું દર્શાવી શકાય એ રીતે પમાન થતા ધૂમકેતુઓ અતિ કુનેજિત જની એકદમ તેજમાં દેખાત અને પાડગથી ઉત્તજન મમી જતા. એ ધીર ધીર પાડ મગ સ્વમા આવી જાય જમ જનનું અભરિત ન

ધૂમકેતુનું બંધારણ

ધૂમકેતુનું માથું ગોળ. ચગકતુ અને પૂછડીના પ્રમાણમાં વજનહાર હોય છે. સામાન્ય રીતે એ ૮૦,૦૦૦ માઈલ વ્યાસનું (ચુરુ ૩૬ નેવર્ક) હોય છે. નાનામાં નાનું માથું ૧૫,૦૦૦ માઈલ વ્યાસનું (પૃથ્વી કરતાં ૬૬માં સાત ગણું) હોવાનું જણાય છે.

ધૂમકેતુના માથાની બગતર વચ્ચે નાભિ હોય છે. એ ધબ્બી નાની હોય છે. બધા જ ધૂમકેતુઓને નાભિઓ હોય છે એવું જાનનું નથી. કેટલાક ધૂમકેતુઓને નાભિ મુદ્દેસે હોતી નથી તો કેટલાકને વળી સરસ ચગકની નાભિઓ હોય છે. અપવાદરૂપે એક ધૂમકેતુની ચાર નાભિ જોવા મળી છે. ધૂમકેતુની નાભિ સામાન્ય રીતે, ધૂમકેતુના માથાના વ્યાસના દિસાએ ૧૦ મા બામથી ચોડી જોતી નથી. જેમનાં નિશ્ચિત માપ લઈ શકાય છે એવી નાભિઓ, મોટા આગે, ૫૦૦ થી ૬૦૦ માઈલ વ્યાસની હોવાનું જણાયું છે.

ધૂમકેતુ સૂર્યની પાસે આવે છે ત્યારે જ એને પૂછડી ફૂટે છે એ આજે જાણ્યું. મોટા ધૂમકેતુ સૂર્યથી ખૂબ દૂર હોય છે ત્યારે તે નિહાળિકા-દસ જેવા દેખાય છે. એ દસને ૬૦૦ બામ તેજની હોય છે પણ એમા નાભિ હોતી નથી. સૂર્યની નિકટ આવતાં માથું વધુ તેજની જાને છે અને ત્યારે એમા નાભિ આકાર લેતી જણાય છે. જાદમા માથું ફૂટે છે અને પછી એમાથી પૂછડીના વિકાસ શરૂ થાય છે. પૂછડી શરૂઆતમા સાવ પાતળા લિંગાદા જેવી હોય છે પણ વખત જતાં એ ખૂબ મોટી, પહોળી અને ચગકની બની થાય છે મોટા ધૂમકેતુઓની પૂછડી, ધૂમકેતુ સામાન્યતઃ સૂર્યથી ૨૦ કરોડ માઈલ દૂર હોય છે ત્યારે ફૂટે છે.

ધૂમકેતુમાથી પૂજડી ફૂટવા માટે ૧ તારે ધૂમકેતુની નાભિનો જ ભાગ સૂરિ તરફનો હોય કે તેમાથી દ્રવના ધાધ ૧૬૪ માટે ૧ અને તે ૧ ખા આમગના આજ પાતળા દ્રવમા કેવાઈ ૧૧૧ ૪ આ દ્રવમા થઈ મુન પ્રકાશ પૂજડીના અત્યાગ મુખી થકાયતો - ૬ ૧ નાભિમાની નીકળતા દ્રવ્યસભાગ આનગ વિનાના અને ઝડપથી ૩૪ ગાંધાના હોય કે આમ ગતા ૧ ફળવાક ધૂમકેતુઓમાથી ૧૧૧મા ધાન પૂજડામા ૫ (આનગ્ય) ઉત્પન્ન થતા મળવા મળ્યા ૧ આના ૪૮ ૧- આવગ્ય નગી આખે ૫૨૫ મળઈ શકાય એવા હતા



૮૧ એનાગી ધૂમકેતુના નાભિ આવ- ૧

નાભિની કિનારીલતા, ધૂમકેતુ મૂર્ધની ૧ધુમા ૪૫ ૧૧મ ૧૧૧થી જગદ આગળ વધ્યો હોય છે ત્યાર સૌથી વધ ૧૫ ૬ મૂર્ધમા તે ગપાટા ૧૫ કમતી થવા લાગે ૪ અને ૧૬લાના દિશામે ૧૦૧ના કોનટા કમ એાછી થવા, ધૂમકેતુ પાત્ર નિદાન્કિન્કર્ક જના બતા ૪૮૮૧ માત્ર થઈ થઈ થઈ છે

નાના ધૂમકેતુ યા મૂર્ધની ગદુ નજી ન આનગ ધૂમકેતુમા ઉમેક્ત ગિધિતિ જ્ઞના મળા નથી આમ જનાવ ૬૦૨ ધૂમકેતુ આ ૧૧ ગિધિતિ ધાગ્ય કૃત ૪૬ છે જમ માનનાગ આ ૫ ૧ કોઈ એકાદ ધૂમકેતુની નાભિએાઈ નથી માટે તે ભવિ ૧મા નદિ ૪

દેખાય જોયું માની લેવામાં આવેતું નથી.

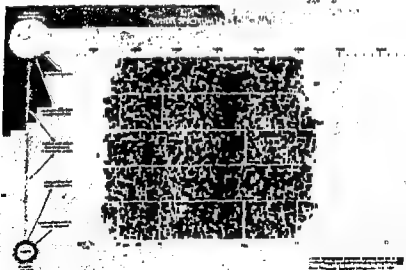
ડોનાટી ધૂમકેતુનાં નાભિ આવરણો ચારથી ૭ દિવસના ગાળામાં પેદા થઈ લગભગ પંદર દિવસ જેટલાં ટકતાં હતાં. પરિણામે ઝાંની નાભિ અનેક એકેન્ડ્રી વર્તુળાક્ષર આવરણોની અનેલી દેખાતી હતી. મોરદાઉસના ધૂમકેતુ (ઈ. સ. ૧૯૦૮)માં આવ્યાં નાભિ આવરણો પેદા થયા હતા પણ તે થોડાક કલાક ટકી વિરતૂત થવાને બદલે સદૃશ્યાઈ જતાં જખાયાં હતાં. અને છતાંય ઝોના અનેક નાભિ આવરણો ઝાંડી સાથે જોઈ શકાયાં હતા.

x

x

x

ધૂમકેતુનો મોટો ભાગ વાયુનો અનેકોઈ જો આપણે જોયું. ગરમ વાયુઓના પ્રકાશને વર્ણપટ્ટાકારક દ્વારા તપાસતાં, રંગપટમાં



અનેક કાળી અને ચમકતી રેખાઓ જણાય છે. આ રેખાઓના આધારે તારાઓમાં કયા કયા દ્રવ્ય સમાજેલા છે તેની ચાવી મળી છે. નપાસ કરતાં માલૂમ પડ્યું છે કે ધૂમકેતુના દ્રવ્યમાં કાર્બન, દાષ્ટ્રોજન, ઓક્સિજન અને નાઇટ્રોજન છે. ધૂમકેતુમાં અસ્તિત્વ ધરાવતા અને અત્યાર સુધીમાં જાણીતા યજેલા વાયુઓ કાર્બન, માયનોજન, મીથેન, કાર્બનમોનોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન, નાઇટ્રોજન દાષ્ટ્રાઇડ અને દાષ્ટ્રોક્સિડ છે. આ પૈકીના ઘણા વાયુઓ ઝેરી છે. પણ એમના અણુઓ એકબીજાથી અનેક માઇલ દૂર આવેલા છે અને તેથી પૃથ્વી ધૂમકેતુની પૂછડીમાં થઈ પસાર થાય તો પણ પૃથ્વીના વાતાવરણ પર થતી એમની અસર સાવ તુચ્છ છે.

દ્રષ્ટા દક્ષા-કાળ વાળા ધૂમકેતુઓની ત્રણ ખાસીયતો છે ૧ એમના પૂછડી ફૂટતી નથી, ૨ તે ખૂબ જાળા હોય છે અને ૩ એમના વર્ણપટ પરથી માલૂમ પડ્યું છે કે એમના વાયુઓ તેજસ્વી હોવાને બદલે ઝાંઝા અને મંદ છે આ બધી વૃદ્ધત્વની નિશાનીઓ છે. ૮ નં દક્ષા-કાળ વાળા ધૂમકેતુઓને ગુરુનું ધૂમકેતુકુટુંબ કહેવામાં આવ્યું છે (જુઓ પ્રકરણ ૧૫) એ કુટુંબના સભ્યો કયાંથી કુટુંબીઓ બન્યા ૧ અને એ બધા કટલીવાર સર્વપ્રકારે ક્ષિણ કમી ચૂક્યા છે એની પૂરી માહિતી મળી નથી છતાં એક વાત નિશ્ચિત રીતે દર્શાવે છે એમાના મોટા ભાગના ધૂમકેતુઓની પૂછડી ઉગાડવાની શક્તિ સાવ ક્ષીણ થઈ ગઈ છે. સભવ છે કે આવા કટલાક કુટુંબીઓના આ અગાકિ મૃત્યુ પાશુ થઈ ગયા હોય. ૧

મોટા ભાગના ધૂમકેતુઓનું દ્રવ્ય પૂછડી ઉગાડવામાં જ અર્થાંશ વન છે કટલાક ધૂમકેતુ એવા પણ જોવામાં આવ્યા છે કે જે ઉપ-ધૂમકેતુ બનાવી પોતાનું દ્રવ્ય વેડફી દે છે. આવો એક ધૂમકેતુ ૧૮૮૦ નો હતો એના માથામાં ચાર નાભિઓ હતી એ ચારેના

ચાર જુદા જુદા ધૂમકેતુ જાની ગવા દતા. આ પ્રકારના ધૂમકેતુઓને ધૂમકેતુ-સમૂહ કહેવામાં આવે છે. ૨

૧૪

ધૂમકેતુ-કક્ષા પ્રકાર

ધૂમકેતુની કક્ષાઓના મુખ્ય બે વિભાગ છે. ૧. પરવલય કક્ષાઓ અને ૨. દીર્ઘવૃત્ત કક્ષાઓ. દીર્ઘવૃત્ત કક્ષામાં નિશ્ચિત સમયકાળ વાળી છે. આમ જતાં જ આ જાને પ્રકારની કક્ષાઓ એકબીજામાં ક્યાં કંટાઈ જાય છે એની દરેકબા દર્શાવતી મુદ્દેલ છે. કક્ષા દીર્ઘવૃત્ત છે કે પરવલય એનો આધાર કક્ષાની ગતિવૃત્તિ હતી વખતે ગત્યુદ્ધાને મળેલી ચોક્કસ વંધાની તેમજ બીજા ઉપકરણોની વિગતો પર રહે છે.

ઇ. સ. ૧૯૦૦ થી ૧૯૪૫ સુધીમાં જડી આવેલા ધૂમકેતુઓ ધૈત્રી ૪૮ ધૂમકેતુઓની કક્ષા પરવલયની હતી જ્યાં ગાહીના ૧૩ ધૈત્રી ૩૦ દીર્ઘવૃત્તની કક્ષાવાળા અને ૩૩ લગભગ પરવલયની કક્ષા વાળા હતા. આ પરવલય કક્ષાઓ ધૈત્રીની ૧૫ કક્ષાની કક્ષા-કેન્દ્રવુતિ એક કરતાં પણ વધારે હતી. આનો અર્થ એ થયો કે એ બધા ધૂમકેતુ સૂર્યમંડળની જહાઝ ક્યાંક જન્મ પામી સૂર્ય મંડળ આવી ગયા હોવા જોઈએ. પણ આ વાત સકય છે ખરી!

સૂર્ય અવકાશમાં અતિ ઝડપથી ધમે છે એ દિશાએ આપાસનું ઉપદેશક રીતના અનેક ધૂમકેતુ દેખાવા જોઈએ. એટલું જ નહિ પણ સૂર્ય અને ધૂમકેતુની અરસપાસની ગતિને કારણે ધૂમકેતુઓની કક્ષા અસીમપ્રમાણની જાણવી જોઈએ. સંબંધન કરતા અત્યંત મુશ્કેલી,

આવી કક્ષાવાળો એકે ધૂમકેતુ હજી મળી આવ્યો નથી.^{૧૬} આ દર્શાવે છે કે ધૂમકેતુનો મૂર્ધમાળામાંજ ઉત્પન્ન થયેલા મૂર્ધ મહાગના સભ્યો છે.

પરંવલય કક્ષામાં ફરતો ધૂમકેતુ સહેજે અસીમપથ વા દીર્ઘવૃત્ત પર જઈ શકે છે. પરંવલય કક્ષા આ બંને કક્ષા વચ્ચેની દરેકના છે. અસીમપથ પર ચાલતો ધૂમકેતુ કદી પાછો આવી શકતો નથી. આપાર સુધીનો ગોળગોળને અંતે, અસીમપથ પર ચાલી જોવાઈ ગયેલા ધૂમકેતુઓ વિશેની પૂરી માહિતી મળી નથી.

અને જાણ આવું જોવાવાનું શક્ય માનીએ તો સદીઓ પહેલાં મૂર્ધમાળામાં અનેક ધૂમકેતુઓ હતા એમ માનવું પડે પણ અનેક ધૂમકેતુ હોવાની આ વાત મળે જતી એવી નથી. કાગ્ય જુના સમયમાં ૬૦ વર્ષે મોટી સંખ્યામાં ધૂમકેતુ દેખાવાના ઉલ્લેખ મળ્યા નથી. આપણે નવા નવા ધૂમકેતુ દેખાયા કરે છે એટલે મૂર્ધમાળામાં અનેક ધૂમકેતુ રેલા થયા કરે છે એમ માનવું શુભ. પણ કલ્પના એ વાંતવિકૃતિ નથી. મૂર્ધ મહાગમાં ધૂમકેતુ કેવી રીતે પેદા થાય છે એની હકીકત જ જાણ સુધી મળી ન હોય ત્યાં સુધી કોઈ કલ્પનાની વાત પણ શો કામની ?

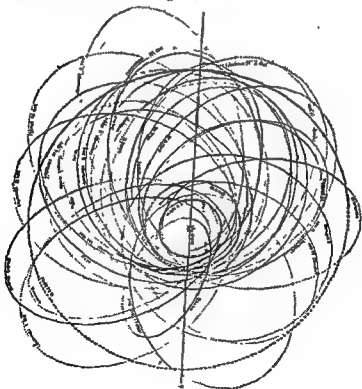
×

×

×

હવે દીર્ઘવૃત્ત કક્ષાની વાત કરીએ. દીર્ઘવૃત્તની કક્ષાવાળા ધૂમકેતુઓ નિશ્ચિત સમયવાળા છે એ બધા અમુક ઓક્સ સમયમાં મૂર્ધ ફરતો એક આટો માર્ગ લે છે. કક્ષા-કાળના હિસાબે આ ધૂમકેતુઓને પાંચ વર્ગોમાં વહેંચી નાખવામાં આવ્યા છે. ૧. પાંચથી ઓછ વર્ષના કક્ષાકાળ વાળા, ૨. તેથી અઢત્ત વર્ષના કક્ષાકાળ વાળા, ૩. સગભર ૨૮ વર્ષના કક્ષાકાળ વાળા, ૪. ૪૯થી ૮૧ વર્ષના કક્ષાકાળ વાળા અને ૫. એથી જાણા અમયવાળા. પહેલાં ચાર પ્રકારના ધૂમકેતુઓના મૂર્ધથી અનર અનુક્રમે ગુરુ, શનિ, બુધ અને નેપ્ચ્યુન મદ્દ એટલા છે. આ કાગ્યે જે તે પ્રકારના ધૂમકેતુ સમુદાયોને

તેમના જોટલા અંતરે આવેલા મહોના ધૂમકેતુ કુટુંબ કક્ષેત્રમાં આવતાં હતાં. ગુરુનું ધૂમકેતુ કુટુંબ ધણી વળતથી ગ્રાહીત્વ હતું. જીમ્મ કેતુપરિવારે સળધે તપાસ કરતાં માલુમ પડ્યું કે કે ગંગા કોટ ધૂમકેતુ કુટુંબો નથી. સૂર્યમાળામાં અરેખર કોષ ધૂમકેતુ કુટુંબ અસ્તિત્વ ધરાવતું હોય તો તે માત્ર ગુરુ જ કેતુકુટુંબ છે. ગુરુના કેતુ પરિવારમાં ૨૪ જોટલા ધૂમકેતુઓ છે.



૧૩. ગુરુનું કેતુકુટુંબ

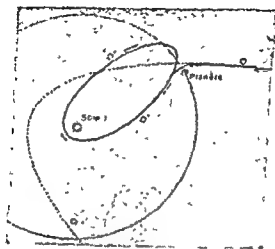
બંધન અને મુક્તિ

આપણે જોયું કે વામી કક્ષાવાળા ધૂમકેતુઓ મહાના આકર્ષણને કારણે દૂધી કક્ષાવાળા બની જાય છે. ઝાળાતરે આ કક્ષાનો મોટો બાસ ગુરુની કક્ષાના મોટા બાસ જેવડો બની જાય છે. ગુરુના આકર્ષણનો ભોગ બની ધૂમકેતુઓ પોતાની કક્ષા કેરી ગેતે ગઈ છે તેની ભૂલે પાત કરીએ.

અતિ દીર્ઘજીવની કક્ષામાં આવતો ધૂમકેતુ ઘણે દૂધી આવતો હોય છે. કલ્પના કરો કે આવા એક ધૂમકેતુની કક્ષા ગુરુની કક્ષાની સપાટીમાં પડે છે. વળી ગુરુ અને ધૂમકેતુ સૂર્ય તરફની ગતિ તેમજ દિશાવાળા ઈ એમ બેય ધારો ધૂમકેતુના હિસાબે ગુરુનું વજન યથુ યથુ વધારે છે. એટલે એ ધૂમકેતુને પોતાના તરફ આકર્ષણે પરિણામે ધૂમકેતુના સૂર્ય તરફ દોડવાનો વેગ ઝોહો થઈ જશે. વેગ અને કક્ષાને નિકટનો સબંધ છે. વેગ ઝોહો થતા કક્ષા નાની થાય છે. વારેવારે આવું બેમાથું અનુભવતી ધૂમકેતુની અતિ દીર્ઘજીવ કક્ષા સમય જતા સામાન્ય દીર્ઘજીવની બની જાય છે. કક્ષા દૂધી થતા ધૂમકેતુ પહેલાના કરતા સૂર્યની વધુ નજીક આવે છે. અતઃ ઝોહું થતા, સૂર્યનું ધૂમકેતુ પરનું આકર્ષણ વધી જાય છે અને એ વધુ નિકટનો ધૂમકેતુ બની ગઈ ન (જુઓ ચિત્ર ૪૪)

બધા મહામા ગુરુ સૌથી મોટો અને વજનદાર છે. ગુરુના કેટલા પરિવારમાં અત્યારે ૨૪ ધૂમકેતુઓ છે. ઉત્તરેશ્વર આ સંખ્યા વધતી જશે. ઝાળા ધૂમકેતુ ઉમેરવાના કારણે એ વધારો નરી આખે જોઈ અને સમગ્ર શકાય એવા બનાવ હોતો નથી. આમ છતાંય એ કુટુંબ વધારાના બનાવ બને છે એના ૨૫૫૮ સમગ્ર શકાય એવા

પ્રસંગ ગાંધી રોડ.



૪૪. ધૂમકેતુની કક્ષા બદલાઈ નાવ છે.

.....વાળી મૂળ કક્ષા હતી

આનો એક પ્રસંગ ઇ સ. ૧૮૯૬ માં ગાંધી દત્તા બ્રહ્મ નામનો ધૂમકેતુ કે જેનો કક્ષાકાળ ૨૭ વર્ષનો હતો તે છે. ■ ૧૮૯૬ માં ગુરુની નજદીક થઈ પસાર થયો. ગુરુના આકર્ષણથી એની ગતિ એટલી બધી ઝાડી થઈ ગઈ કે એનો કક્ષાકાળ ૨૭ ને બદલે ૭ વર્ષનો થઈ ગયો અને એની મોટી કક્ષા એકદમ નાની ગતી ગઈ.

આથી જિલદું ધૂમકેતુની કક્ષા અને કક્ષાકાળ લાગા થઈ જવાનું થયું જોઈ છે. ગુરુ જેમ ધૂમકેતુઓને કેદ કરે છે તેમ એમને મુક્તિ પણ આપે છે. ગુરુ અને ધૂમકેતુ (સૂર્યથી દૂર જતા) એક જ સપાટીમાં ચાલના હોય અને ગુરુ ધૂમકેતુની આગળ હોય તો ગુરુ ધૂમકેતુને સૂર્યના આકર્ષણની વિરુદ્ધ દિશામાં ખેંચી, એની ગતિને વધુ વેગ આપી અવકાશમાં ભગાડી મૂકે છે. લેક્સેલ નામનો એક

ધૂમકેતુ જોતો દક્ષા-કાગ સાડા પાચ વર્ષનો હતો તે આ રીતે ૪ સ ૧૭૭૦ માં ગુરુનું કૃપાભાગ મળ્યો હતો તે સમયે એને એવો ભાગ વગ મળી ગયો કે આત્મા એ ફરીથી પાઠા દેખાયો જ નથી માનવામાં આવે છે કે એની દક્ષા અત્યંત મોટી થઈ જતાં એ કદાચ અત્યંત દીર્ઘજીવી કક્ષારાજો મળી ગયો હશે.

ઉપરની વાત પરથી એક પ્રશ્ન ઉદ્ભવે છે ગુરુનું જોડ એટલું તીવ્ર મહાન કે ખરો કે કાંઈ એક ધૂમકેતુને એ હમેશાં માટે પોતાનો ઉપગ્રહ બનાવી દે? ગુરુએ કેટલાક મધ્યમકાળે પડી પોતાના ચક્રો બાંધવાનું મનુષ્યો કે ધૂમકેતુને ઉપગ્રહ બનાવવા હોય તો એ માટે ધૂમકેતુનો વેગ ધણો ઘણો ઝોડા થઈ જવો જાઈએ આ અને તીવ્ર ગણિતી માન્યતા તપાસતાં માલુમ પડ્યું ન કે ધૂમકેતુમાંથી ઉપગ્રહ બનવાની કાંઈ સંભાવના નથી.

૧૬

ધૂમકેતુ સમૂહ

કેટલાક એવા પ્રસંગ બન્યા છે કે જ્યારે એક જ કક્ષામાં ચાલતા એક કક્ષા વધુ ધૂમકેતુ જણાયા છે આવી એક કથા ૪ સ ૧૬૬૮, ૧૮૪૩, ૧૮૮૦ અને ૧૮૮૨ માં દેખાએલા ધૂમકેતુઓની છે એ બધા ધૂમકેતુ ખૂબ તેજસ્વી હતા અને દેખાવ તેમ જ કક્ષા અત્યંત વ બાગતોમાં લગભગ મજાતા આવતા હતા એમની સમાનતાને કારણે એ બધા એકનો એક જ ધૂમકેતુ તો નથી ને એવો સંદેહ કોનો થયો નવાસ કક્ષા માલુમ પડ્યું કે એ બધાના કક્ષાકાળ જુદા જુદા છે અને તે લગભગ ૬૦૦ થી ૮૦૦ વર્ષ સુધીના ને એક જ ધૂમકેતુના એ વિભાગ હોય તો એમ ન કક્ષાકાળ એકસરખા ન

હોવા જોઈએ ને? પણ ત્યારે એમનાં દક્ષા, અંતર વગેરે એક સરખાં છે એનું શું?

એ રહસ્યનો જવાબ મળ્યો ઇ. સ. ૧૮૮૨ માં.

ઇ. સ. ૧૮૮૨ વાલેક ધૂમકેતુ સૂર્યની સમીપ આવ્યો ત્યાં સુધીમાં એને માત્ર એક જ નાલિ હતી. આગળ ચાલતાં એમાં તૂટ પડી અને એની ચાર અલગ અલગ નાલિઓ ગતી મૂકી. આ ગાંધી નાલિઓ એકબીજાથી દૂર દૂર સરકતી ગઈ (જુઓ ચિત્ર ૩૮). મંગલ્ય કે ૧૮૮૨ નો ધૂમકેતુ ચાર ધૂમકેતુઓમાં વિભક્ત બની ગયો. કુઝ નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ આ ચાર ધૂમકેતુઓના કક્ષાકાળ ૬૬૪, ૭૬૬, ૮૭૫ અને ૯૫૯ વર્ષના હોવાના જાહેર કર્યા હતા. આમ એ ચારે ૫ હજાર અત્યારે મોટા મોટા ધૂમકેતુ ગતી ગયા હતા અને હવે આ નવા અવતારમાં વારે ધડીએ દેખા દીધા હશે. સભવ છે કે એમનો આ સમૂહ તૂટી ફાટીને ચારને ગદસે સાતનો પણ બની જાય.

ઉપરોક્ત પ્રસંગના આધારે સાબિત થઈ શકાય છે કે ઇ. સ. ૧૬૬૮, ૧૮૪૩, ૧૮૮૦ અને ૧૮૮૨ વાળા ધૂમકેતુ એકના એક જ હતા.

આવા ખાનગી કેતુ-જૂથ પણ જોવામાં આવ્યાં છે એ પૃથ્વી અનુમાન થાય છે કે ધૂમકેતુના સમૂહ હોવાની વાત સાચા અસંભવિત નથી.

અહીં એક વાતની રચના કરવી જરૂરી છે. ધૂમકેતુ સમૂહ અને ધૂમકેતુ પરિવાર અલગ અલગ જાણતો છે. ધૂમકેતુ સમૂહમાં ધૂમકેતુઓ એક જ પ્રકારની આકારાલ (દેખાવ, દક્ષા, અંતર વગેરે) વાળા હોય છે જ્યારે ધૂમકેતુ પરિવારમાં ગુરુ વડે જે ચાર્જ ગુરુની નિકટ થઈ ફરનારા ધૂમકેતુઓ હોય છે. આ ખાનગી પ્રકારના ધૂમકેતુઓના કક્ષાકાળ ૧૨ વર્ષના થા એથી જોઈ શકાય છે.

પલટાતી કક્ષાઓ

નિયત સમયવાળા અને તેમાયે ખામ કરીને દૂકા કક્ષા-કાળ વાળા ધૂમકેતુઓની કક્ષાઓમાં ૬૦૬ પડતો જોવામા આવ્યો છે. ૬૮લાક ધૂમકેતુ મોટી કક્ષામાથી નાની કક્ષાવાળા બની, ૫૪ની થોડે દૂર ગઈ એ પાંચ વખત નિયમિત દર્શન આપી પાછા દૂર ચાલ્યા ગયા છે. અને તે પાંચ ગ્રેટલા દૂર કે એમને સહેલાઈથી જોવા એ અશક્ય વાત છે આવો એક માનસો લેકમેલના ધૂમકેતુનો છે. ઇ. સ. ૧૭૬૭ પહેલાં એ ૧૧૦૪ વર્ષના કક્ષાકાળ વાળો ધૂમકેતુ હતો. ઇ. સ. ૧૭૬૭મા એ નીચગિરુએ પહોંચ્યો અને ત્યારે એનું અતર સૂર્યથી ૨૦૯૬ આકાશી એકમ હતું. ઇ. સ. ૧૭૭૦મા જોયિતું બધું બદલાઈ ગયું. ધૂમકેતુનો કક્ષાકાળ ૫૦૬ વર્ષનો થઈ ગયો. ગ્રેટલુ જ નહિ પણ એનું સૂર્યથી અતર ૦૬૭ આકાશી એકમ બની ગયું. નવ વર્ષ પછી બીજો બનાવ બન્યો. ધૂમકેતુ ત્યારે સૂર્યથી ૩૦૩૩ આકાશી એકમ દૂર ચાલ્યો ગયો અને એનો કક્ષાકાળ ૧૬૦૨ વર્ષનો થઈ ગયો.

બ્રૂક્સ ધૂમકેતુનો ઇ. સ. ૧૮૮૬ પહેલાનો કક્ષાકાળ ૨૭ વર્ષનો હતો. ઇ. સ. ૧૮૮૬મા એ ગુરુ પાસે થઈ પસાર થતા એ કાળ ૬૦૮ વર્ષનો બની ગયો. સાથે સાથે એનું આકાશી અતર ૫૦૪૪ આકાશી એકમથી ઘટી ૧૦૯૫ આકાશી એકમનું ગતી ગયું. બ્રૂક્સના સમય અને કક્ષામા ૬૦૬ પડતાનું કામ ઇ. સ. ૧૮૮૬મા શરૂ થઈ ગયું હતું પણ ૬૦૬ના સાચા સમાચાર છેક ૧૮૮૯મા મળ્યા હતા. ઇ. સ. ૧૮૮૯થી ૧૯૨૧ સુધી બ્રૂક્સ આ નવી કક્ષામાં ધૂમતો રહ્યો પણ ત્યારપછી એણે થોડા પવટા ખાધો છે એની નવી કક્ષાન

નીચ્ચિદ્રુ સૂર્યથી ૧૦૮૬ આકાશી એકમના અંતરે છે. ધૂમકેતુ
નવા દક્ષાકાળ ૬૦૬૫ વર્ષનો છે.



૪૫. ધૂમકેતુ ઇ. સ. ૧૮૪૩

‘પણ આ ઘઈ ઓચિંતા દક્ષા કરઠની વાન દેદલાક ધૂમકેતુ
પોતાની દક્ષા ખૂબ ધીરે ધીરે જાહેરના ૨૬ છે. આતુ એક ઉદાહરણ
પા-સ-વિનેદી ધૂમકેતુનું છે. (જુઓ ચિત્ર ૧૪) આ ધૂમકેતુને પ્રથમ

ઇ. સ. ૧૮૧૯ માં પોન્સે ગોધી હાદવા દનો પત્રીના ૪૦ વર્ષ
અભિયાન ગાન જોઇ ન શકાયો. ઇ. સ. ૧૮૫૮ માં પાઠો વિનેકીંગ
એને ગોધી હાદવો. અને ત્યાગમાં છ છ વચ્ચના આતરે એ જલવામાં
આવ્યો છે. નીચેના કોંકક વચ્ચી માલુમ પડ્યો કે આ ધૂમકેતુની
દક્ષા ધીરે ધીરે કે. પક્ષટાતી ૨૪ ને ૧૬વા એની કક્ષા સપટી
પૃથ્વીની કક્ષા સપાટી સાથે ૧૦૦ અંશનો ખૂણા કરતી હતી. તે
ઇ. સ. ૧૯૩૩ માં ૨૦૦૧ અંશનો ખૂણો કરવા લાગી છે. આજ
પ્રમાણે એના સૂર્યથી અતર, દક્ષાનાળ અને કક્ષા-કેન્દ્રવ્યુતિમાં ધીરે
ધીરે ફરક પડ્યો છે. ઇ. સ. ૧૮૧૯ માં એ સૂર્યથી શુક જેટલા
અતરે દનો જતા. ઇ. સ. ૧૯૩૩ માં એ પૃથ્વીની કક્ષાની પણ પાત્ર
નીળા ગયા છે.

પોન્સ-વિનેકીના ધૂમકેતુ

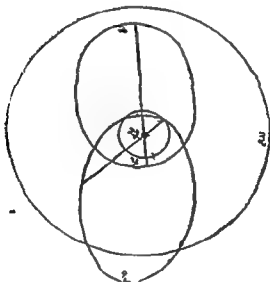
વર્ષ →	૧૮૧૯ (૩)	૧૮૫૮ (૨)	૧૮૮૬ (૬)	૧૮૯૮ (૭)	૧૯૨૭ (૭)	૧૯૩૩ (૨)
ખૂણો	૧૦૦૭	૧૦૦૮	૧૪૦૫	૧૭૦૦	૧૮૦૬	૨૦૦૧
સૂર્યથી અતર	૦૦૭૭૪	૦૦૭૬૪	૦૦૮૮૬	૦૦૬૨૪	૧૦૦૪	૧૦૧૦
દક્ષાકોણ	૫૦૬૨	૫૦૫૧	૫૦૮૦	૫૦૮૮	૫૦૬૯	૬૦૧૬
દક્ષાકેન્દ્રવ્યુતિ	૦૦૭૫૫	૦૦૭૫૪	૦૦૭૨૬	૦૦૭૧૫	૦૦૬૮૮	૦૦૬૭૭

પક્ષટાતી દક્ષાવાળા ધૂમકેતુઓનું વારે વારે નિરીક્ષણ કરના
ગ્રહોનું પકડ કે એમ ન કરામાં આવે તો એનાં વખત ઓનું પણ
ગની જા. કે ઓર્બિનો દાહિક કરના એ ધૂમકેતુ સર્પને નમસ્કાર
કરી ક્યાક દુઃ અવકાશમાં અગી જા. અને ત્યારે એને પાઠો જલદી
ગોધી હાદવા ખૂબ મુશ્કેલ અને એક વિજ્ઞાનીના શબ્દોમાં, આ પ્રકારે
ઓવાઇ ગએલા ધૂમકેતુને કરી ગોધી હાદવાનું કામ ઘાસના મોટા
ઓરામાં ઓવાઇ ગએલી ગાગીક મોચન ગોધી હાદવાના કામ કરતાં
પણ પણ વધારે મુશ્કેલ છે.

અદૃશ્ય જાતી મૃત્યુ પામેલા ધૂમકેતુઓ વેદી જાગેલા ધૂમકેતુના પ્રતિહાસ ખૂબ મનોરંજક છે.

આગેવાનો ધૂમકેણ સૌ પ્રથમ ઈ. ૧૭૭૨ માં જન્મામા આવ્યો હતો. ત્યારબાદ ફરીથી એ ૧૮૧૫ અને ૧૮૨૬ માં દેખાયો હતો. ૧૮૨૬ માં એની કક્ષામણના કરતાં માલુમ પડ્યું કે એના કક્ષાકાળ ૬ થી ૭ વર્ષનો છે. આ દિસાએ જાહેર કગનામાં આવ્યું.

કે આગેલાનો ધૂમકેતુ ફરીથી પાંચ ઈ. સ ૧૮૩૨ માં દેખાશે. ગ્રાહનર્મ અને બીજા અગોળશાસ્ત્રીઓએ એ કહે દિવસે દેખાશે તેની પૂરી ગણતરી કરી અને જાહેર કર્યું કે જે ગ્રહને ધૂમકેતુ દેખાશે ત્યાં પૂરી ગ્રહાદ મામ પછી પહોંચશે અને ત્યાં સારી સંખ્યામાં ઉલ્કા ખગતી જણાશે



૨૯. ૧ બાગેલાની કક્ષા

આટલા સમાચાર લોકોમાં સનમનારી ફેલાઈ દોઢી. સમાચાર પત્રોએ આ ખગતની ખાસ નોંધ લીધી. લોકો સમજ્યા કે જરૂર કયામતનો દિવસ આવી પહોંચ્યો. કેટલાક એમ પણ કહેવા લાગ્યા ‘સી ખગર, અગોળશાસ્ત્રીઓની ગણતરીમાં ભૂલ ન ગણી હોવા’ એમ પણ કેમ ન બને કે જે ધૂમકેતુ પૂરની સાથેજ ખટકાઈ પડે, અને એમ થાય તો તો સર્વનારાજ થયો સમજવો’

બાગેલાનો ધૂમકેતુ નિશ્ચિત સમયે દેખાયો ખગે અને ચાલ્યો

પણ ગયો. થોડી ઉદ્ધારણિ સિવાય જ્યાં જીવું કંઈ જોવામાં ન આવ્યું ત્યાં સોડોના સ્વાસ હેઠે બેઠા અને ખગોળશાસ્ત્રીઓની પાતમાં એમનો વિશ્વાસ વધ્યો.

ખીજવાર એ ધુમકેતુ ઇ. સ. ૧૮૩૯ માં દેખાવાના હતા. પણ તે સમયે એ, સૂર્યગ્રહની બાજુમાં દેખાવાના કારણે દેખી ન શકાયો. ૧૮૩૯ પછી એ ૧૮૪૫ માં દેખાયો. એ સમયે (નવેમ્બર માસમાં) એ પરીક્ષાના જેવા જ ચરેરા મોહરાવાળો હતો. દેખાયા પછી એક મહનામાં જોનામાં ગજગતો ફેરફાર રૂઢ ગયો. ઇ. સ. ૧૮૪૬ ના જન-પ્રચારની પંદગીના અરસામાં એણે પોતાના કપડો અનેક ખગોળશાસ્ત્રીઓને અશ્વર્થકૃત કરી દીધા. ધુમકેતુ ગ્રહલ દેહીને બદલે વિલક્ષ્મ શરીર બની ગયો હતો.

બાળે જ્ઞાના બંને ઢુકડા (કે જે હવે એ જુદા જુદા ધુમકેતુ બની ગયા હતા તે) સાથે સાથે દક્ષા-બ્રમણ કરવા લાગ્યા. આ વેટી કદી એક તો ક્રિષ્ક ખીજો વધુ ચળકતો બનતો હતો. બંને ધુમકેતુઓને નાભિ દની એટલું જ નહિ પણ એમને ઠીક ઠીક લાંબી પૂછડીઓ પણ ફૂટી નીચી હતી. મજાની વાત તો એ હતી કે દક્ષા બ્રમણ ક્રાંતા એ બંને ઢુકડા વચ્ચે કદી કદી પ્રકાશનો પ્રલ બધાં એમને સાંકળી દેતો હતો.

આ બંને ધુમકેતુ ફરી ઇ. સ. ૧૮૫૨ માં દેખાવાના હતા. એ સમયે એ દેખાયા ખગ પણ ત્યારે એમનો એક સાવ ઝાંખો બની ગયો હતો અને ખીજો ચળકતો ગયો હતો. મતલબ કે એ બંને વચ્ચે સારું એવું અંતર પડી ગયું હતું. ઇ. સ. ૧૮૫૬ માં એ સૂર્યની નજીકના આકાશમાં દેખાવાથી જોઈ ન શકાયા. ૧૮૫૬ પછી એ ૧૮૬૫ માં દેખાવા જોઈતા હતા. પણ ત્યારે એ દેખાયા નહિ; એટલું જ નહિ પણ ત્યારથી માંડી આજ સુધીમાં એ ફરીથી જોવામાં આવ્યા જ નથી. એ બંને અદૃશ્ય થઈ ગયા છે.

બાગલા શાળા અદરન થઇ ગયા અને ત્યાં-ત્યાં એનું શુ થયું
એ ક્યા 'જન્મ અને મૃત્યુ' ના પ્રકાશમાં કહેવામાં આવી ?

૧૯

દેહભંગ

આ જો જાણ કે ધૂમકેતુ દક્ષામાં કરતા કરતા કાંઈ તો તૂટી
પણ જાય છે આ દર્શાવે છે કે ધૂમકેતુ નક્કર પનાર્થ નથી
એટલું જ નહિ પણ જાનુ આતરિત્તિ ગુરુત્વાકર્ષણ ગળા પડ્યું એટલું
છે આમ ન હોય તો તૂટેલા કુડા આકર્ષીત્વથી દૂર જવાનું બદલ
ફગી પાછા સધાઈ ન જાય! જોયકુ ઉનાકત મન કાગળાને લીધે
ધૂમકેતુ અવી રીતે જાન અન્લી રૂં તૂટી જાય છે કે જાન જાણ
પણ મુશ્કેલ જાન ધૂમકેતુ ગુરુ કે મૂર્તિના રાસ થઈ પસાર થાય કે
ત્યારે ગુરુ વા મૂર્તિ એને પોતાના તરફ આ રેં કે આ આકર્ષણ
અતરના પ્રમાણમાં હોય કે ધૂમકેતુનું માથું થણું માટું જાય છે
તે પ્રમાણે જાણીએ છીએ ધૂમકેતુના માથાની જે બાજુ ગુરુ વા
મૂર્તિ તરફનો હોય છે તે બાજુ એનાથી જીવતી જાજુના બાજુ કરતા
વધુ આકર્ષણ અનુભવ છે ધૂમકેતુ નક્કર પનાર્થ ન જાનાના કા જો
આ નજદીક્કના બાજુ વધુ આકર્ષીત્વ જાય છે અને પરિણામે ધૂમકેતુમાં
તૂટ પડે છે

ધૂમકેતુમાં તૂટ પડનાર્થ જીવન મળે નાંચે પ્રમાણ છે

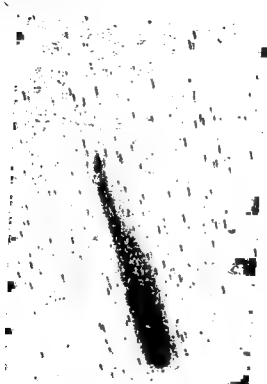
૧ ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય જોધુ થયું

૨ ધૂમકેતુ દબોની મહોની વચ્ચે ધૂમતા અણગા સાથ થતી

અથામણ

૩. સૂર્ય પ્રદક્ષિણ અને વિશ્વદિશોને દારણે ઉત્પન્ન થતી ધૂમકેતુ કળો વચ્ચેની અપાર્શ્વ સંક્રિત, અને

૪. ધૂમકેતુમાં રહેલા નાના મોટા કળોની પોનપોતાની અલગ દશા રચવાની પ્રવૃત્તિ.



૪૭. ધૂમકેતુનું મણ

આ બધા બધા એક જ થઈ ધૂમકેતુ તોડવામાં મદદ કરે છે. એમનો સાચો કારનાર એક માત્ર બધા ધૂમકેતુનું દે-કામ ગુરુ-પાકારીય

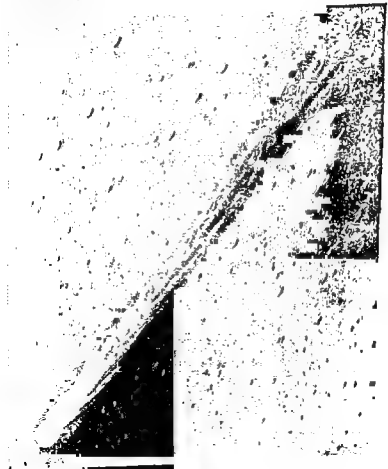
પણ ખ. પણ આ પણ ઉરોક્ત બળોની સગખામણીમા સાવ
ક્ષુદ્ર છે પનિણામે મહા અન મૂર્તીની પાસે મધ સરસ્તો ધૂમકેતુ
કેમશ નગજો પડી પડે તૂટી જતા છે

ધૂમકેતુને તોડનાગ સંકિત સૂર્યની જ છે મહોની નહિ મહા
એમા મદન કરી એને વગીલી બનાવી અથે ૬ એટલુ જ બાળકાનો
ધૂમકેતુ તૂટેના તે આ રીતે જ છે સ ૧૯૧૬ મા તૂટેલા અને પછી
કદી ન દેખાએલા ટેલનો ધૂમકેતુ પણ આ જ રીતે સૂર્ય નિકટ
પડાયાને બે ભાગમા વિભક્ત મની ગયા હતા

ધૂમકેતુની તૂટને પ્રાટ કનાગ જીમ્ન પણ વધ્યા ઉપહગજો ૧
છ સ ૧૯૨૬ મા દેખાએલો અનસનો ધૂમકેતુ પગવલય દક્ષાને હતા
શોધ સમયે એ ૧૮ મા વર્ગના તાગ જવા હતા બે મામમા અ
સૂર્યથી ૦૦૩૩ આકાશી અનરે પડાયો મૂર્તીની આટલ નજદીક
૧૬૫૨ મા ધૂમકેતુને નડી આખા સારી રીતે દેખી શકા , પણ આ
જાઇ સાફ નીચમિદુ પસાગ કગતા કગતામા તે પ્રસંગે બતા અન
જાખા પડી અતિ વગથી અદરશ થઇ ગયા ૧૨૭૬ મા ધૂમકેતુ
એનો કક્ષામગ ૬૧ વર્ષનો હતો તે પણ છ સ ૧૯૧૩ મા આવા જ
પ્રકારનો બની વિનુપ્ત થઈ ગયો હતો આ મને ધૂમકેતુ તૂટીને
આતોપ થઇ ગયાનુ એક માત્ર કાગળ એમનો દ્ર વ-સલાગ સૂર્યનુ
આકર્ષણ સહન ની શકે તેટલા મજબૂત બા નક્કર ન હોવાન
દર્શાવી શકાય

આમ છતાંય કેટલાક ધૂમકેતુ એના ૧૨૭ મળા આ વા ખ
ગુરુ અને સૂર્યની અતિ નિકટ પડાયના બતા ૧ એમનામાં તૂટ ૧૩લી
જાન્યારી નથી આવુ એક સગસ ઉપહગજુ પ્લૂકસના ધૂમકેતુનુ ખ
ઈ સ ૧૮૮૬ મા, ગુરુના ચક્રો વચ્ચે મધ ગુરુની સપાળીને વચલ
અપર્શ ૨૨ એવી રીતે એ પસાગ થયો હતો આટલા નિકટના અત
મધ ૧૨૭ થતા ધૂમકેતુ ગુરુના આકર્ષણ બળન કાણે તૂટી જવા
એમના હતા પણ આશ્ચર્યની વાત ૪૬ એવ મુજબ જ નમ્ય નાદિ

બ્રહ્મસનો ધૂમકેતુ હજી પણ દેખા દે છે. અને સારી રીતે ગ્રહસો ધ. સ. ૧૯૩૬ માં જોવામાં આવ્યો હતો. એ વખતે એ જગ જોડો તેજસ્વી માલુમ પડ્યો હતો. આ દર્શાવે છે કે બ્રહ્મસનો ધૂમકેતુ



૧૮. બ્રહ્મસનો ધૂમકેતુ (૧૯૧૧)

તુરંતમા હવે અચૂનમ ગલો હોય પણ એની પગ એને તોડનાર
બજો કામ કરી રહ્યા છે સબવ જે કે લખિયાના થોડા વર્ષો અમિયાન જ
અના તૂટીને અદસ થવાના સમાચાર મળે

૨૦

જન્મ અને મૃત્યુ

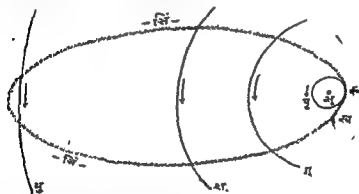
આપણા જોડુ કે ધણા ધૂમકેતુઓ સૂર્ય અને મંગ્રોની ખૂબ પાસ
થઈ પમાર થાય છે અનિચ્છા ફોડના આ ધૂમકેતુઓ સૂર્ય, પૃથ્વી
કે ગરુ સાથે અફળાઈ પડે તો ?

આવું બનવું અસંભવિત નથી જ કે અત્યાગ સુધીમા આ
પ્રકારનો એકે દાખલો નોખાયો નથી છતાં આ આયકામવ્ય થઈ
સાચ અશક્ય છે એમ તો કે. રીને દહી શકાય પૃથ્વી અનેક
અપન ધૂમકેતુની પૂઝડીમા યછ પમાર થઈ ને નલે એ ઇ. સ ૧૯૧૦
ના હાલી-ધૂમકેતુની પૂઝડીમા પમાર થઈ હતી (જાગે. ચિન ૨૪)
એટલે હવે પ્રશ્ન વિચારવાનો ગઈ કે પૃથ્વી કે સૂર્ય સાથે ધૂમકેતુ
ટકરાવે તો શું થાય

ધૂમકેતુ નાકર પદાર્થ નથી પણ એનું માથું મનાવતા હુડા
નાના અને એકગીનથી ઘણા ઘણા હુડા જ અન્માત ધૂમકેતુ પૃથ્વી
સાથે અયકાય તો એ નવા હુડા અતિ વગથી પૃથ્વી પર આવી
પડવાના અને પછડાટવાળા ગ્યજે વિનાશ સર્જવાના આમ છતાં
અજા હુડાની પૃથ્વી સુધી પહોચતા પહોંચા બળીને ખાખ થઈ જવાની
પૂરી શક્યતા છે ધૂમકેતુ પૃથ્વી સાથે અયકાય તો પૃથ્વીને સર્વનાશ
મઈ જાય એ વાત અજુદાણી નથી ધૂમકેતુના દિસાએ પૃથ્વી ખૂબ
નકર ને અને નથી ધૂમકેતુના તૂટી જવાથી પૃથ્વીના વાતાવરણમા

ખરતા તારાનો ભારે વરસાદ વરસશે.

વિલીન થઈ ગએલા ધૂમકેતુઓની કક્ષા પાસે થઈ યા એને કાપીને પૃથ્વી પસાર થાય છે ત્યારે મોટા પ્રમાણમાં ખરતા તારા વૃટ્ટી પડતા જોવામાં આવે છે. આ પૂરવાર કરે છે કે ધૂમકેતુ વૃટ્ટી જતાં એના ખરતા તારા બને છે. આ રીતે બનેલા ખરતા તારાના સૂર્યની આબુખાબુ કક્ષા-પટ પડી ગયા હોય છે. ૧૨ આગરતની આબુખાબુના દિવસોમાં વવાનિમંડળ આગળથી અને ૧૬ નવંબરના અરસામાં સિદ્ધમંડળ આગળથી જે ઉલ્કાપાત થતો જોવામાં આવે છે તે આ પ્રકારના ઉલ્કા-પટમાથી જ થાય છે.



૪૯. સિદ્ધમંડળનો ઉલ્કાપટ

ધૂમકેતુ સૂર્યમાં જઈ પડે ખરે?

ધૂમકેતુ સૂર્ય પાસે આવે છે ત્યારે એનો વેગ ઘણો વધારે હોય છે. ધૂમકેતુ સૂર્યની અત્યંત નિકટ પહોંચે છે ત્યારે એની પર સૂર્યના આકર્ષણનું અને સૂર્યની ગરમીનું એમ બે બળ કામ કરે છે. આકર્ષણને કારણે ધૂમકેતુની કક્ષા-ગતિમાં વધારો થાય છે ત્યારે તાપને કારણે ધૂમકેતુનું માથું કે જે પૃથ્વીના દિશાને વધુ ધન છે તે વાયુરૂપ બની જાય છે. મતલબ કે સૂર્યમાં જઈ પડતા પહેલાં જ

ધૂમકેતુનું તરી જતુ સર્જવન ■ કેટલાક ઉનદગ્ધુ જોવા જોવામા આગના જે કે જેમા મૂર્ખની નજદીક પડાયતો ધૂમકેતુ વધુ ચળકતો અને ગ્રાહક દેખાવાને જ લે વાયુગણો જની તુર્ગી દારી અદસ થત ગયો હાય.

x

x

x

ધૂમકેતુ-મૂર્ખુ નિશ્ચિત વડના છે પણ ધૂમકેતુ જન્મ આશુકિકરો કાયડો જે. આજ મુર્ખમા વિરિધ ઉપગમના હનમે ધૂમકેતુ દેખાના જે એ મધ્યા કરી નીતે પેના થયા હમે જ દનના નિદા જોવા ધૂમ કેતુને હુર હુના નાગઓ વચ્ચે આવના દ્રવ્યમાર્થી પેલા યગસા અને પછી મૂર્ખમડગમા આવી નહેલા આકાશો પદાર્થો માને જે આ દિમામે વાચા જોગ ધૂમકેતુ દેખાવા જતકુઓ. ગાળુ જ નહિ પણ હુની આનતા એ જના ધૂમકેતુગાની દક્ષા અગમિયની હાયી જતકુઓ મોટી આશકનતા તાનાગ વચ્ચે નહેલા દ્રવ્યમાર્થી ધૂમકેતુ જોવા ધન પદાર્થ ના સુજના ગજમા આવી પડનાની જે આજનાલ, ધૂમકેતુઓ મૂર્ખમડગના સખો જે એ મત વધુ વજૂદનાજો મનાય છે

અને હતાવ ધૂમકેતુ કરી નીતે મન્યા હમે એ પ્રજા જેમના તેમજ આશુકિકરો નહુ ન

મૂર્ખમાર્થી પ્રજા ઉપપ્રજા ન મધ્યાધ મયા પછી બાકી જએલા દ્રવ્યમાર્થી ધૂમકેતુઓને જોનેલા ધાગે શકાય પણ સર્વમાર્થી પ્રજા ન કરી નીતે મન્યા છે એની જ સાગિની જયા સુધી મળી શકી ન હોય ત્યા ધૂમકેતુની ઉપરોક્ત જન્મ કયા કથી નીતે દરેકી શકાય વળી જીવ મુરદેલી ધૂમકેતુના ગહનનો જે પ્રજા નકર અને લગલાગ એક જ સપાટીમા ફુનાગ પદાર્થો જે જ્યારે ધૂમકેતુ વિરિધ પ્રજાની કસાવાળા જે ગોટુ જ નહિ પણ આતગિક આ-ર્ષમ્ ગકિતની વાગે કરીરાળા અને પોલા માશાના આકાશી પદાર્થો જે

મુદુ અને સનિના જસાળામુખીઓમાર્થી ધૂમકેતુ મન્યાની ઝાદ દાખાગપદ દલીલ ફુનામા આવ જે અતિ પુનાગ મગમમા આતુ

દંઢં બન્યું છે કે નહિ તે આપણે જાણતા નથી. આજે ગુરુ અને શનિ પર જ્વાળામુખીનાં અસ્તિત્વ સાબિત થવાં નથી. આમ છતાંય પૂરાતન સમયમાં ગુરુ અને શનિમાંથી ઉપરોક્ત રીતે ધૂમકેતુ બનવાનું માનીએ તો પ્રશ્ન થશે કે જ્વાળામુખીમાંથી બહાર છટકી જતા દ્રવ્યને, એ પ્રદો, આટલી સહેલાઈથી અવકાશમાં છટકી જવા દેશે ખરા ! દ્રવ્યને અતિ વેગથી ફેંકાઈ જશે એ માનીએ તો વળી ખીંછ મુરકેલી ઊભી થાય છે. અતિ ઝડપથી ધસતા ખરતા તારા પૃથ્વીના વાતાવરણ સાથે ધસાઈને સળગી ઊઠે છે. ગુરુ શનિનાં વાતાવરણ પૃથ્વી કરતાં વધુ ઘાડાં અને પ્રદોની બૃગિથી ખૂબ ઊંચે મુઢાં પિસ્તરેલાં છે. આ વાતાવરણની નીચેથી ધૂમકેતુ જન્મ પામી વગર સળગી ઊઠે એ બહાર નીકળી જવાનો સંભવ છે ખરા ? અરે ધડીભ-એમ નીકળી જવાનું માનીએ તો પણ ધૂમકેતુઓની વિવિધ દક્ષાઓ અને ઝોમના કિત્ત કિત્ત દક્ષા-કાળ વિશે કશું જ સારું આગી સકાય એમ નથી.



૧૨. નુકોત્રન અતિ જ્વાળાઓ

આજ પ્રમાણે સૂરજનાગામાથી ધૂમકેતુનું ઉત્પન્ન થતું સભનિત નથી. સૂરોત્પન્ન જ્વાળાઓ સૂર્યમાથી વિષ્ટ્રી પડી ધૂમકેતુ જનવાને ખંડે પાછી સૂર્યમાં જ સમાપ્ત થાય એ વધુ સાચું અને યુક્તિસંગત છે.

કેટલી એક દૃષ્ટના મધ્યમહાના અથડાવાના કડી સંકલ્પ. મધ્યમહા અનેક છે એ બધા એક જ દિશામાં ફરે છે તેથી એમની અથડામણી ઓછા વેગવાળી અને ધૂમકેતુ જેવું દ્રવ્ય ઉત્પન્ન કરવાની બની શકે એમ છે. પણ ત્યાં અવાલ થયે કે એવા દ્રવ્યમાથી અવગ્રિયત ધૂમકેતુનો આનિર્ભાવ થી ગીતે યજ્ઞેલો માનવો.

સંક્ષેપમાં, સત્યના આગ્રાધક હિંયાસકાએ, આજે ઓટલુ જ દાંડુ બાકી રહે છે કે ધૂમકેતુનો ક્યા, ક્યાએ અને કેવી ગીતે જન્મ થાય છે એની હજી કાંઈને કશી જ ખાતર લાગી નથી.

૨૧

કેટલાક પ્રખ્યાત ધૂમકેતુઓ

ધૂમકેતુ જૂના કાળથી જાણીતા છે પણ એમના દર્યાન કયાતપાદક કોઈ સોગએ એમના વિષે વધુ માહિતી મળવવાની દુનિયા કડી નથી. આમ છતાં અનેક નાના મોટા ધૂમકેતુ વિષેની માહિતી મળી શકી છે. આ પૈકી જે ધૂમકેતુ ખૂબ પ્રકાશિત અને લાગા કાળ સુધી દેખાતા રહ્યા છે તેમને મહાન ધૂમકેતુના નામથી આજેખંવામાં આવ્યા છે.

૧૯મી સદીનો જનનાએ જાણેલા હજી મહાન ધૂમકેતુ ૯ મ ૧૮૮૭ નો હતો. વીસમી મહાના અન્વાગ સુધીમાં જાણીતા ચગલા મહાન ધૂમકેતુએ. ૪ સ ૧૯૧૦ (હંલી-ધૂમકેતુ નાદિ) અને ૧૯૪૭ના છે અત્યંત જીવન મોટા ધૂમકેતુઓ ૬ માયા ૫ ૧૫

ઝં મને મદાન ધૂમકેતુ તરીકે માનવામાં આવ્યા નથી એ બધાને
 મોટા ધૂમકેતુ ગણવામાં આવ્યા છે. મોટા ધૂમકેતુઓ એમની ખાસ
 વિશેષતાઓને દાખલે પ્રસિદ્ધ થયા છે. મોટા ધૂમકેતુઓમાં અતિ
 નમિક્ક હલી-ધૂમકેતુ છે. નિશ્ચિત સમર્થનરે દર્શન દેવાનું દાખલે એ
 ખૂબ મદદરદારો ધૂમકેતુ ગણી ગયો છે.



આવે ત્યાં થાડા પ્રખ્યાત ધૂમકેતુઓની વાત કરીએ.

૧ એન્ડ્રીનો ધૂમકેતુ—અત્યાં સુધીમા આ ધૂમકેતુનં ૪૩ વખત તત્કાલે શક્યો છે. ઈ. સ. ૧૮૧૮ માં અદેખાયો ત્યારે એન્ડ્રી નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ અને પન્નવચ દક્ષાના વાની ગણી, એનું દક્ષામાનુ આન ઓધરા પ્રવાન કર્યા હતા. પણ એમા નિષ્ફળ જતા એણે ખૂબ શ્રમપૂર્વક આખું અણત કરીયા ગણી જાયુ. અને ત્યારે એને માલુમ પડયુ કે એ દીર્ઘજીવ પન્ન આલનાગે અત ઈ. સ. ૧૭૮૬, ૧૭૯૫, ૧૮૦૫ વગેરે વર્ષોમા દેખાગલા ૩૦૩ વર્ષના દક્ષા-કાળવાળો ધૂમકેતુ ન એન્ડ્રીના આ પશ્ચિમન દાગળ, અનેક જુદા જુદા ખગોળશાસ્ત્રીઓ દ્વાન જોવાએલા એ ધૂમકેતુન એક માત્ર નામ એન્ડ્રી-ધૂમકેતુ ગણવામા આવ્યુ છે.

એન્ડ્રી-ધૂમકેતુ સૌથી ઓછામા ઓછા દક્ષા-કાળવાળો ધૂમકેતુ ના. દક્ષાનામા ધૂમકેતુઓ બહુ જલની આખા પડી જાય છે પણ એન્ડ્રીમા દક્ષા એવુ બનેયુ જોવામા આવ્યુ નથી જુના સમયથી જાણીયા અને પ્રણીના નર્મી આખ પણ દાકાના રૂપમા દેખાતા આ એન્ડ્રી-ધૂમકેતુએ અત્યાં સુધીમા સુર્વની આમપામ, નહી નહીં તોયે, આની આજ દક્ષામા, ૬૬૬ વર્ષો વગીની લગાતાં ના. ક્યાં કનો ૧ આ વાતમા એ પછીયે નાં સુર્વધી હું આની નન્મ જોટવા દૂર નહીં ચૂમ્યો ને આ દિસાએ એ ઓળો પડી નાંટ થઈ જવા જોઈતો હતો પણ દક્ષાએ ને જોવા ને તેયો ન માળા કહે ને.

૨ ટાયકોસાઈનો ધૂમકેતુ—આ ધૂમકેતુને પ્રખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી ટાયકોસાઈનો ઈ. સ. ૧૫૭૭ માં જોયો હતો એ સમયે ટાયકોસાઈની ગતિના ગિચડે પહોંચ્યો હતો. ટાયકોસાઈના સમય પહેલા ધૂમકેતુ નહોતો જાણાયા એમ નહોતુ એ જોવાયા હતા પણ એમનુ સાચુ નવરૂપ કાંઈ સમજી શક્યુ ન હતુ. ટાયકોસાઈ સમય પહેલા ધૂમકેતુ ઓને રૂપાંના વાતાવરણમાનો એકી ધૂમાડા ન પવામા આવ્યો હતો.

નર્મ્યાચાર્યો અને પૂનરીઓની એકઠીના જમાનામાં ધૃમકેતુઓ
અવકાશના વાત્રીઓ કે એવું માનવા અને કહેવા કાશ્ય તૈવાર થાય ?



૫૨ ટાયકેઆદે

ધૃમકેતુ કેટલા દર છે એ જાણવા ટાયકેઆદે પુસ્તક મહેનત કરી
અને આ તે જાહેર કર્યું કે એ પૃથ્વી-અંદર અંતરથી જાણવું દર કે
ટાયકેઆદે આ માપ જોડે હતું જાણ એનાથી એક વાત -૫૮ થઈ

ગઈ કે ધૂમકેતુઓ પૃથ્વીના સત્તાન નથી પણ અવકાશમાં ફરતા આનંદી-જ્યોતિઓ છે.

૩ ઈ સ ૧૮૧૧ નો ધૂમકેતુ—ફોલોઆપીના જમાના ૧૬લા ધૂમકેતુઓ ક્વા ઉપમા દેખાયા હશે એનો ખ્યાલ ધૂમકેતુના વર્ણનો પરથી બાધરો ગ્લો રજ્જન કુનાર ખગોળશાસ્ત્રી ન હોય તો ગાની મનોરંજકતા વળી ઓગ વધી જાય ૧૮૧૧ ના ધૂમકેતુના રજ્જનના આધારે બનાવેલા એના ચિત્રમાં, ધૂમકેતુ ૧૧ ધારા કેવી ચળાઈતી દેખાય છે. આ ખરી રીતે ધૂમકેતુ આવે દેખાય જ નહીં.



પા. ૧૮૧૧ ના ધૂમકેતુ

આ ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૮૧૧ ના માર્ચમાં દેખાયા હતા, અને ૫૦૦૦ દોઢ વર્ષ મુખી આકાશમાં રહ્યો હતો અને ૬ વાર પિંડા મુખી

એ રાતે પખ્ પેખાતો રહ્યો હતો. આ ધૂમકેતુની પૂછડી વધી વધીને દસ કરોડ માઈલ લાંબી અને અંગ ભરે દોઢ કરોડ માઈલ જોટલી પેંડાળા મઈ રઈ હતી. ધૂમકેતુની નંદનાંબિનો વ્યામ દર્શાવતા મને ૪૨૮ માઈલનાં હતો.

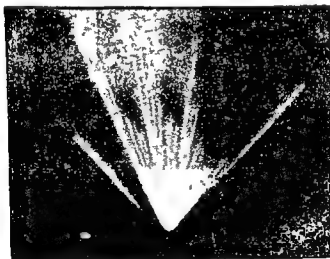
૪. ઈ સ ૧૮૪૩ નો ધૂમકેતુ—આ ધૂમકેતુ પ્રથમ દેશીય ગોળાર્ધમાં દેખાયો હતો. એની વિશેષતા એની લાંબી, પાતળા અને સીધી પૂછડી કે. ૧ જુઓ ચિત્ર ૨૬૧, એ ખૂબ સ્પષ્ટ ચળાવતો ધૂમકેતુ હતો. ખગોળશાસ્ત્રીઓએ એની દક્ષા ૨૬૨૫૫ થી જાણી હતી. ગીચખિંદુએ પેંડાંઓ ત્યારે એ ધૂમકેતુ અર્ધકેન્દ્રથી ૫ લાખ માઈલ દૂર હતો. મતલબ કે એ સૂર્યના કિરીટમાં રઈ પમાર રઈ મેંદો હતો! આટલે નજીક પેંડાંઓના ધૂમકેતુ સૂર્ય તરફ ખેંચઈ તથા એ ગ્રહભ્રમિક છે. એટલું જ નહીં પૂખ્ એ વધુ વજન સૂર્ય સન્મુખ ગળો દેવા નો એનું દ્રવ્ય સાથુદગ્ધ થયો ધૂમકેતુનો લાંબ મઈ તથા. પખ્ એનું કશું બન્યું ન હતું. દર સેકેડે ૩૬૬ માઈલના બીજા વેગથી સૂર્યની પરઠમા કડી, એ ધૂમકેતુ માત્ર સવા બે કલાક જોટલા સમયમાં ચાલતો હતો લાંબી પાતળી પૂછડીને એક દિશામાંથી ધૂમાવી બગાવતો સામેની દિશામાં ભઈ જઈ જતો મેંદો હતો આવું ઉત્તમ નટકોરાઈ આ સિવાય બીજા કોઈ વખતે મેંદોમાં નથી આવ્યું.

૫. હોનાટીનો ધૂમકેતુ—આ ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૮૫૮ માં દેખાયો હતો. એ ઝાંઝો અને સૂર્યથી થયો દર લેવા જતાવ દેખી શકાયો હતો. આ ધૂમકેતુની ખાસ વિશેષતા એની નાબિની હતી. સૂર્ય પાસે આવ્યો ત્યારે એની નાબિ ખૂબ ચળકતી હતી. જલુ એટલા ધૂમકેતુઓમાં આવી ચળકતી નાબિ જોવા મળે છે. હોનાટીનો ધૂમકેતુ પૃથ્વી પાસે આવ્યો ત્યારે એની આખી દેહ (આવણી) નજરને ઘટખૂંચે પડતો એલી હતી. અને એ ઘટખૂંચે એની સુદરતા સગસ રીતે પ્રદેહ મઈ ચક્રી હતી. એની જીજી વિશેષતા એના માથામાં ચતા કેરકાની હતી આ ધૂમકેતુની નાબિને ફરતાં એક પગ જીજુ એવાં સાત આગળ બન્યા.

હતા ખૂબી ॥ વાન એ હતી કે એ આવગળે નાહિમાયા વિદ્યામ
પામી પૂઝી તરફ વહી જતા માલુમ પડ્યા હતા (જુઓ ચિ. ૪૧)

કાનારી ધૂમકેતુનો દેસા-દા. ૨૦૦૦ વર્ષનો ગણવામા આવ્યો
અ આ મગધ આગે હાન નો એના વેગ નીચગિદ્ધમા મેકડે ૩૦
માઈનનો અને ઉચગિદ્ધ આગમ (કસાના દુરતમ ગ્રહો) મેકડે ૭૦૦
ફૂટ જેટલા ગણાય!

૬ ઈ ૨ ૧૮૬૧નો ટેલુટ ધૂમકેતુ—આ એક મોટો ધૂમકેતુ હતો
ગની પૂઝી વિષમ ચર્ચ વર્ષ હતો ગદન જ નહી પગ એ ॥
નાહિમા વગ્યા આવગળ તબા પના હતા આ ધૂમકેતુ ॥ ત્રીજી વિગેવતા
ગની પૂઝીમા ચર્ચ પૂરનીના પચાસ ચર્ચ જાગી છે

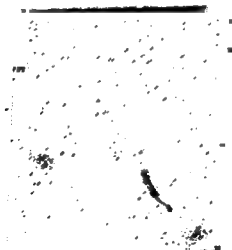


૫૪. ૧૮૬૧નો ધૂમકેતુ

૭ ઈ ૨ ૧૮૮૨નો ધૂમકેતુ—૧૯મી સદીના એ પ્રલયા મહાન
ધૂમકેતુ હતો આ ૪૪ મામ જુ હી ગણાયો હતો એટલુ જ નહી પગ

એને ઘણાં અદવાડિયાં સુધી, નગી આંખે પણ મેઈ સકાયો હતો. આ ધૂમકેતુની નાલિના ચાર લાગ ચઈ ગયાં હતા. (લુગો ચિત્ર ૩૭) ધૂમકેતુ-વૃદ્ધનું આ ધૂમકેતુ સુંદર ઉદાહરણ છે.

૮. મોર દાઉસનો ધૂમકેતુ-આ ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૯૦૮ માં નિવામાં આવ્યો હતો. ફોટોગ્રાફની મધ્યમાં એનું અસ્તિત્વ ધૂમકેતુ નરી આંખે દેખાય તે પહેલાં જનલુવામાં આવ્યું હતું. આ ધૂમકેતુની ખાસ વિશેષતા એની પૂઝડીના આકાર પ્રકાર જલ્લવાની હતી. મોરદાઉસના પુષ્પ વિકારને હમેશાં મટે સઘરી રાખવા, ખગોળશાસ્ત્રી ગનડિં,



૫૫. મોરદાઉસ ૩૦ સપ્ટે. ૧૯૦૮

૧૭ દિવસમાં ૨૩૯ ફોટા લીધા હતા! પૂઝડીની અધર્વ દારૂ વાત એ હતી કે ૩૦ મી સપ્ટેમ્બરની પકની રાતે એ સાવ નાની દેખાતી હતી તે, તે જ દિવસની રાત્રિ પૂગ થતા થતામાં ઘણી જ સાંખી ચઈ ગઈ. એટલું જ નહીં પણ એમ કરવા જતાં એ માથાથી અસર.

(એક પાતળી સાંધણ રેખા બાદ કરતા) પડી ગયા જેવી થઈ ગઈ હતી. બીજીજ ગતે એ તૂટી ગઈ અને અત્રોપ પણ થઈ ગઈ! થોડા સમય પછી ફરી બીજી પૂછડી ફૂટી નીકળી અને એતએતમાં તે પણ ખાસી લાગી ગઈ ગઈ.

મે રહાહિમ ધૂમકેતુને એ એક દિવસ ઘોળે દિવસે પણ નોંધ શકાયો હતો.



ગોરદાકિમ ધૂમકેતુ પત્રીના વિખ્યાત મોટા ધૂમકેતુઓ ૧૯૧૦નો પહેલો, હેલી ધૂમકેતુ, ૧૯૪૭ અને ૧૯૪૮ના ધૂમકેતુ ઈ. આ પત્રીના અતિવિખ્યાત હેલી ધૂમકેતુની કયા જાણીસયા પ્રકરણમાં આપામાં આવી છે.

૨૨.

હેલી-ધૂમકેતુ

ધૂમકેતુનાં નામ સાધારણ રીતે ઝેગના શોધકના નામ પરથી પડે છે. હેલી-ધૂમકેતુનું નામ એ રીતે પણ નથી. હેલી પ્રખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી ન્યૂટનનો ગિન અને સહાયક હતો. ન્યૂટન પહેલાં, કેપ્લર નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ શોધી કાઢ્યું હતું કે ધૂમકેતુની દક્ષા દીર્ઘવૃત્તની છે. ન્યૂટને જાણેર ક્યું કે ગુરુત્વાકર્ષણની નિયમ પ્રમાણે ચુર્ચની આસપાસ ફરેના આકાશ પદાર્થ વર્તુળ, દીર્ઘવૃત્ત મા પગલવમાં ફરી શકે છે. પૌતાના આ સિદ્ધાન્તની પરીક્ષા કરવા એણે ઈ. સ. ૧૬૮૦ ના ધૂમકેતુનો દક્ષા-દાળ મજી કાઢ્યો પણ એમાં એને સફળતા ન મળી. ન્યૂટને છોડી દીધેલી વાત હેલીએ લાથમા લીધી. એટલું જ નહીં પણ એનો ખૂબ પ્રયત્ન રીતે અભ્યાસ કર્યો. પાછલાં સદ્માં દેખાએલા ૨૪ જેટલા ધૂમકેતુઓની એણે દક્ષા-ગણતરી કરી. એને માલુમ પડ્યું કે ગણતરીમાં લીધેલા ત્રણ ધૂમકેતુઓ-ઈ સ. ૧૫૩૧, ૧૬૦૭ એને ૧૬૮૨ ના ધૂમકેતુ-એક સરખી જ દક્ષામાં ફરતાગ છે. આ પૃથ્વી હેલીએ અનુમાન જાપ્યું કે એ જવા ધૂમકેતુ જુદા જુદા ન હોતાં એક જ ધૂમકેતુના સમવાર્તાગનાં જુદાં જુદાં દર્શન હોવા જોઈએ હેલી અનુમાન તારવીને ખેસી ન રહ્યો, પણ સાથે સાથે એણે એમ પણ જાણેર ક્યું — 'ઈ. સ. ૧૬૮૨ માં દેખાએલો ધૂમકેતુ એક

જૂનો જનિ જે ઝો ને નિમિત્ત ગીને સૂરની પગડમા કર છે
સૂરની પગડમા કગતા એને લગભગ ૭૬ વર્ષ લાગે ૬ હવ પડી
અ ઈ સ ૧૭૫૮ ના અનમા ૬ ૧૭૫૯ ની સરઆતમા દે માગે



૧૭ દેવી

નાનાગ દેવીની માતન દસી કદી એમણ હ્યુ દાગ અસિદ્ધ
મગવરા માટેજ આ કુમ્તિ કરી ૬ ૭૨ વર્ષ એ થોડોજ છવરાને
દતો પોતાના છવન દગમિનાન પોતાની કાચી ન ચાવ, માટે જ ૨ ગ
આલાખાચી આની દગની તારીખ આપી ૬ ૫૩ નીડર દેવી
માતા ૥ અનુમા ૧મા પક્ષિ વિશ્વમ દતો ૭એ નમ્રનાચી એટનુ જ
માન કિમધુ ૬ મારી ગણતરી પ્રમાણે ને એ ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૭૫૮-
મા ૨ ૥૧ તો પક્ષ માત વિના કવિશ્વની પ્રમ્તને એટનુ કદને ૬ એની

શોધ એક અંગ્રિજે કરી હતી.’

હૈન્નો ઈ. સ. ૧૭૪૨ માં યુજ્જો ગયો. ઈ સ. ૧૭૫૮ નું વર્ષ નજદીક આવતું મધુ તેમ તેમ હેલીની કવિવદાણી સાચી પડે છે કે ખોટી તે જાણવા ઘણા જણ હિતસુક રહ્યા ગયા. પણ ધૂમકેતુનું દર્શન કયે દિવસે થયે એની વાત કોણ કરે? અંતે કહેશે નામના ફ્રાન્સના એક મણિતશાસ્ત્રીએ એનું મણિત હાથમાં લીધું. પીળા બે મણિતશાસ્ત્રીઓની મદદથી એણે દિસાળે કરી એક નવેમ્બર ૧૭૫૮ માં



જાલંડ ક્યુ ક જો ધૂમકેતુ મૂર્તિની વધુમા વધુ નજદીક એપ્રિલ ૧૩, ૧૭૫૬ના અન્સામા પહોચ્યો સાથે સાથે એમ પણ જાલંડ ક્યુ ક ગણિતની ગણના સાવ અણોશુદ્ધ ન હોવાના (થોડી નાની વિગતો છોડી દેવાના) ૧૭જો આમા એકાદ માસ જેટલો ફરક પડવાનો સંભવ છે.

ધૂમકેતુ દેખાવાની તારીખ જાલંડ થતા ધૂમકેતુની, આરે બ્રાજ્ઞના આકાશમા સોધ થતા માડી ઠાઈ પ્રખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી ધૂમકેતુ દેખાવાની વાત જાલંડ કરે તે પહેલા એક તરુણ ખગોળશાસ્ત્રીએ એને જોવાની વાત કરી આ તરુણ ખગોળશાસ્ત્રીનું નામ હતું પાસિન્સ જોની પામે ૮ ફૂટ લાંબુ દૂગીન હતું વળાં એની આગે પાંચ તેજસ્વી હતી એજો ૨૫ ડિગ્રી ૪૨ ૧૭૫૮ ને દિવસે આ ધૂમકેતુને દૂગીનમાથી જાણે અને પછી તો દૂગીન વડે જોનાગજોની સખ્યા વધતી જ ચાલી.

ધૂમકેતુ નીચમિદુએ ૧૨ માર્ચ ૧૭૫૬ ને દિવસે પહોચ્યો હતો. આમ હેલીની જાવિખવાદી સાચી પડી હેલીની આ શોધના માનમા જો ધૂમકેતુનું નામ હેલી-ધૂમકેતુ ગણવામા આવ્યું છે હેલીની આ શોધે હેલી અને ન્યૂટન બંનેને અમન કરી દીધા છે.

ઈ સ ૧૭૫૬ પછી હેલીધૂમકેતુ ઈ સ ૧૮૩૫ મા દેખાયો હતો. જો આગામા ધુરેનસની શોધ થઈ ચૂકી હતી જોટલે એના આકર્ષણની અમગનુ પથ, ધૂમકેતુનું ગણિત કરવામા ખ્યાન ગણવામા આવ્યું હતું આમ જતાં ઈ સ ૧૮૩૫નો એનો નીચમિદુએ પહોચવાનો મમન એજેક દિવસ જેટલો ખોટો (કાગળ નેપચુનની અસર જાણીતી નહતી) આવ્યો હતો.

ઈ સ ૧૮૩૫ પછી જો ૧૯૧૦ મા દેખાયો હતો અને ત્યારે એને ૫૦૦૦ સારી ગીને જોઈ ચકાયો હતો તે વખતે આશ્વર્કાગ્રક ઘટના જો ગતી હતી, ક જુવો એની પૂછડીમા થઈ પચાગ થઈ ગઈ હતી આ જનાર વખતે (તા ૧૮ થી ૨૧ મે) લેકા, કઈક અમગન થવાની બીકે ગભગઈ જીકવા હતા કેટલાક તો પૂછડીમાના ઝેરી વાયુને કાળે મરણ પામવાની ગદ જઈબેદા હતા. પણ એમાન

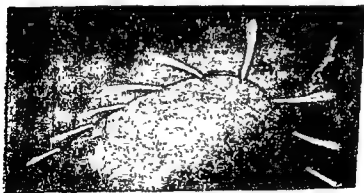
કંઈજ ન થયું. ન પૃથ્વીને ધૂમકેતુનો પક્ષ લાગ્યો. ૬ ન કોઈનું
પૃથ્વીના વાયુનો મૃત્યુ થયું. થયું માત્ર એટલું જ કે ક્ષિતિજથી અધો



અને એક જેવા માયાગણા દાર્ઘ્ય ભાગ્ય અન ભયોત્પાદક લાગ્યા છે. એ
બીકમા મોટો ઊમેરો પૂઝડીએ કર્યો જ. અતિ અદ્ભુત ઉપવાળા
ધૂમકેતુની પૂઝડી અર્ધા આધારા સુધા કેલાઈ, આછી વાળાની જેમ
તાગઆ પગ અગ્રહી ગહે એ દરેક પદલીજ વાગે જાનાગને કે પમાડનારુ
યાગે એમા રાકા નથી ધૂમકેતુનું કવચન પણ આશિષુ મનુ દર્શન,
નગ્નિ મતિ અને જાતા બીહામણુ લાગે એવુ સ્વરૂપ જાઈ માનવજાત



પર આવી પડેલાં સકુટોળાં દોષ એને માથે મદવામાં આવ્યો. હાથ તો તેમા હથું નવાઈ પામ્યાં જોતું નથી. ખરી રીતે, ધૂમકેતુ દેવાવાથી હથું અમંગળ થયે એ જીક ના પાવાદાર છે. ધૂમકેતુથી જીવા જેવું હથું જ નથી. એનું દર્શન પ્રથમ દૃષ્ટિએ જાણ ઉપજાવનારું છે ખરું પણ એ વિનાશક નથી. સાચું હદીએ તો, ચાંનને જાદ કરતાં આખા આકાશમાં ધૂમકેતુ જેવું સૂર્ય સ્વરૂપ શાઈપખ આકાશી પદાર્થનું નથી. આપણી (મનુષ્યની) દ્રંકા અને પામર ભુદિ કુદરતનાં અસૌકિક તરવાને લીધી દૃષ્ટિએ જુએ એ પરમાત્માનો ક્રોધ કરવા જેવું છે. વામન અને વિરાટનાં અતેરવિધ અદ્ભુત દર્શનો રજૂ કરતી કુદરતમાં હથું જ અમંગળ નથી. જે કંઈ અમંગળ છે તે આપણાં હૃદય થા મનમાં જરેણું છે એમ સમજી, આવી વિરમયદાર વસ્તુઓને સર્જનાર વિધાતાનો, એનું સ્વરૂપ સમજવા જેટલી મનુષ્યને દૃષ્ટિ અને ભુદિ આપવા માટે આપણે ઉપકાર માનવો જોઈએ.





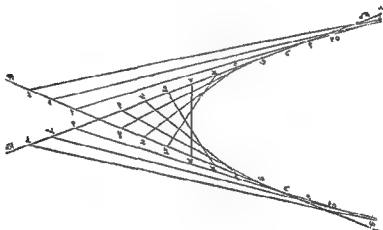
परिशिष्टे।

અનુક્રમ

૧. પરવસય દોરવાની રીત.
૨. દીર્ઘવ્રત દોરવાની રીત.
૩. ધૂમકેતુમાં કયાં કયા તન્વ ઝંડ
૪. મહેનું ધૂમકેતુ તોડવાનું જગ
૫. બાધન અને મુક્તિની અમર
૬. રેડલાક ધૂમકેતુઓ
૭. ડેલીધૂમકેતુ દેખાવાના અમરો
૮. દેહી દસા-દાળ તાળા ધૂમકેતુ
૯. રેડરદ દ ધૂમકેતુ
૧૦. પર્વાય ગ્રહો
૧૧. મદર્મિત-ઓ

૧. પરવલય દોરવાની રીત.

એકબીજાને કાપતી બે રેખાઓ (કાઠ અને ચમચ) દોરે રેખાના છેદનાં મિદુથી અને રેખાઓ પર સંબંધે આવે ૧, ૨, ૩, ૪ નંબરે તેમજ $-૧, -૨, -૩$ નંબરે મિદુઓ લો. હવે અર્ધચક્ર સંખ્યા ધારે ધારે ૩ એ ૮ છે. હવે જે બિદુઓની અંક સંખ્યાનો સરવાળો ૮ થાય તે તેમને સામચામી જોડા. દા ત ૧ અને ૭, -૨ અને ૧૦ નંબરે આ પ્રમાણે બંધા મિદુ જોડતા જે વક્રોનું આકૃતિ મળશે તે પરવલય છે નાના મોટા ખૂણા અને નાના મોટા અતર-માપ મેસાથી અનેક પ્રકારના પરવલય દોરી શકાને



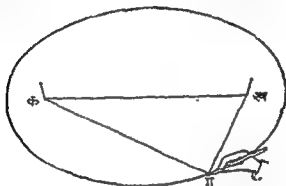
૧૩ પરવલય



૨. દીર્ઘવૃત્ત દોરવાની રીત.

એકબીજાથી થોડે દૂર બે ટાકણીઓ વા ખીલીઓ (કા અને ચ) દેખાવે પંડી દોરતો એક માણો એ બંનેની આજુબાજુ બેઝે દોરવાની એક માજુએ રેખિયા બે-વી, ઝિંવા બતાવ્યા પ્રમાણે વચ્ચે

રેખા સીધી રહે તેમ તાણીને વક્રાકાર દોરો. જે આકૃતિ આવશે તે દીર્ઘવૃત્ત છે. ગોળો નાનો ગોટો કરવાથી યા ટાંકણીઓ વચ્ચેનું અંતર બદલવાથી અનેક પ્રકારનાં નાનાં મોટાં દીર્ઘવૃત્ત દોરી શકાશે.



૧૪. દીર્ઘવૃત્ત



૩. મહેતુમાં ક્યાં ક્યાં તરવ છે ?

ધૂમકેતુમાં નીચેના પદાર્થોના અણુઓ હોવાનું સાબિત થઈ શક્ય છે.

હાઈડ્રોક્સિલ (OH), નાઈટ્રોજન હાઈડ્રાઈડ (NH), સાયનોજન (CN), મીથેન (CH), કાર્બન (C_2) આપનિત મીથેન (CH^+), મીથોલિન (CH_2); આપનિત કાર્બન મોનોક્સાઈડ (CO^+), અને નાઈટ્રોજન (N_2).

જેમની શક્યતા છે એવા અણુઓ એમિનો (NH_2) અને આપનિત હાઈડ્રોક્સિલ (OH^+) ના છે.

ધૂમકેતુના માથામાં ઉપરોક્ત ૧૧ તરવોના અણુઓ હોવાનું જણાયું છે, જ્યાં કે મીથેન (CH), મીથોલિન (CH_2), અને એમિનો (NH_2) માત્ર નાજીલી નજરીકમાં જ દેખાયા છે. કેન્દ્રથી વધતા અંતરના અનુક્રમે આજ્ઞા મારગમાં હાઈડ્રોક્સિલ (OH), નાઈટ્રોજન હાઈડ્રાઈડ

પરતર્વિત પ્રકાશને વાયુકણો સૂચી લે છે અને ફરી એને પાંચ ફેર છે. ધૂમકેતુના વાયુકણો પ્રકાશની ભૂખરાળા હોય છે. ખાસ કરીને સૂર્યની તનુભૂમી રંગનાં કિરણો તો એ પચાવી જ જાય છે. આનું પરિણામ એ આવે છે કે પડેલાં તેજ આપતા આ કણો વૂટી જાય છે અને તેજ આપતા બધે રહી જાય છે. ધૂમકેતુ જેમ સૂર્યની વધુ નજદીક જતો જાય છે તેમ સૂર્ય પ્રકાશની માત્રા વધતી જાય છે અને એ કારણે વધુ ને વધુ કણો તૂટતા જાય છે. સૂર્યની ઉંડ પાસે પહોંચતાં જલુ જ ઝોછા કણો આપ્યા રૂપમાં રહે છે. આ સમયે આપણને જે પ્રકાશ જોવા મળે છે તે નાલિના ઘનપદાર્થમાંથી વાયુરૂપ પામી અલગ થએલા પરમાણુઓનો છે. સંશોધન દ્વારા માલુમ પડ્યું છે કે કાર્બન ઓનોક્સાઈડ (CO) અને નાઈટ્રોજન (N_2)ના અણુઓ કાર્બન (C_2), મીથેન (CH) અને સાયનોજેન (CN) જેવાં વહલા અને જલદી અણત્ર ચર્ષી જાય છે. આ પાછળના અણુઓ, ધૂમકેતુના માથામાં, જ્યારે અણત્ર પડી છૂટા થાય છે ત્યારે તે પછી વૂટીને નાશ પામી જાય છે. વહેલા વૂટી જનારા કાર્બન ઓનોક્સાઈડ (CO) અને નાઈટ્રોજન (N_2)ના અણુઓ પૂઝડી તરફ ફેરવાઈ જાય છે અને ત્યાં જ એમને જોવામાં પણ આવે છે. ધૂમકેતુના સૂર્યની નિકટ પહોંચતાં આ અણુઓ ખૂબ ગડપથી તૂટતા મળે છે. પરિણામ એ આવે છે કે ધૂમકેતુનું માથું પહેલાના કરતાં નાનું જતી જાય છે. દેલી (૧૯૧૦)નું માથું ૧,૫૦,૦૦૦ ગ્રામલિમાંથી ૨૫,૦૦૦ ગ્રામલિનું જતી થયું હતું તે આ વાતનું ઉજ્જવળ ઉદાહરણ છે.

૪. ગ્રહોનું ધ્રુવકેતુ તોડવાનું બળ

નોંધ.—અત્રે આસાથી જોડમથા અપેના છે

ક્રમ	અવનુ	સૂર્ય જેટલું બળ	૧૮૫૮ની હરકેખા	જોડ આસાથી જોડમથા
	મૂળી અતર	સાબવવા પ્રકારનું	આગ ૬૦ ડિગ્રી સે મીટરે	સૂર્ય હાય તેટલું બળ
		અતર		સાબવવા પ્રકારનું બળ
૧	સુક્ર	૦.૦૩૯	0.039×10^{-5}	૦.૦૦૦૪૮
૨	શુક્ર	૦.૦૭૭	0.077×10^{-5}	૦.૦૦૧૩
૩	પૃથ્વી	૧.૦૦૦	1.000×10^{-9}	૦.૦૦૧૪
૪	મંગળ	૧.૫૭	1.57×10^{-9}	૦.૦૦૦૧૭
૫	શુક્ર	૫.૨૦	5.20×10^{-6}	૦.૦૦૯૬
૬	શનિ	૬.૫૪	6.54×10^{-10}	૦.૦૦૧૪
૭	બુધવાસ	૧૯.૦૦	19.00×10^{-11}	૦.૦૦૩૪
૮	નેપચ્યુન	૩૦.૦૦	30.00×10^{-11}	૦.૦૦૩૬
૯	પ્લુટો	૩૯.૫૦	39.50×10^{-11}	૦.૦૦૧૩

$$* \quad 0.039 \times 10^{-5} = 0.039 \div 10.00 = 0.0039 = 0.0039 \times 10.00 = 0.039$$

પ. અધન અને મુક્તિની વાસર

પ્રમણ	વર્ષ	મોઢા વ્યાસનું વર્ષ (આઘાશી ગ્રહમર્મા)	મર્ધ યી નીચ બિહુનું અંતર (આ. ગ્રો.)	કક્ષાકાળ વર્ષ માં
મેસેસ	૧૭૬૭ પહેલાં	૫૦૦૬	૨૦૬૬	૧૧૦૪
	૧૭૭૦	૩૦૧૫	૦૦૬૭	૫૦૬
	૧૭૭૬ પછી	૬૦૩૭	૩૦૩૩	૧૬૦૨
	૧૮૮૬ પહેલાં	૯૦૦૦	૫૦૪૪	૨૭૦૦
મેસેસ-૨	૧૮૮૯-૧૮૨૧	૩૦૫૬	૧૦૬૫	૬૦૮
	૧૮૨૧ પછી	૩૦૬૪	૧૦૮૬	૬૦૬૫
	૧૮૭૫ પહેલાં	૪૦૧૮	૨૦૫૮	૮૦૫૪
	૧૮૭૫-૧૮૨૨	૩૦૫૬	૧૦૫૬	૬૦૮૦
શાશ સોલા	૧૮૨૨ પછી	૪૦૦૭	૨૦૩૬	૮૦૨૦
	૧૮૧૨ પહેલાં	૪૦૪૬	૨૦૧૫	૯૦૪૩
	૧૮૧૨ પછી	૪૦૧૭	૧૦૭૭	૮૦૫૨
	૧૮૨૧ પહેલાં	૪૦૪૩	૩૦૫૫	૯૦૩૦
શાશ સોલા	૧૮૨૧ પછી	૩૦૪૬	૨૦૦૬	૬૦૪૩

સ્વાસમાન-૧
વાસમાન-૨

૬. રૂઢલાક ધૂમકેલિયો

અનુક્રમ	ધૂમકેલિ	૧૯૪૯	હલ્લી	રક્ષા સમય	—સર્વથી અતર— નીચબિદુઓ ઉચ્ચબિદુઓ પરોચિતતા અંતર પદોચ્ચતા અતર— આકારી ઓકગમા—
૧	ગન્ધી	૪૦	૧૯૩૭ ડિસે	૨૭	૦૨૮ ૦૩૩૦ ૪૦૦૮૬
૨	દલસ(૨) ગાયકેશિખી	૦	૧૯૦૭ મે	૨૮	૪૦૧૨ ૧૦૧૪૭ ૪૦૦૦૦
૩	કિંગ-રેસલર	૬	૧૯૪૨ મ	૨૩	૪૦૯૧ ૦૦૮૫૬ ૪૦૯૨૨
૪	ટેમ્પન (૨)	૧૦	૧૯૩૦ આગસ્ટ, ૧	૫૧૬	૧૦૩૧૭ ૪૦૬૬૦
૫	ન્યુઝમિન (૨)	૬	૧૯૨૭ મન્યુ	૧૬	૫૦૪૦ ૧૦૩૩૮ ૪૦૮૪૦
૬	સોસેન (૧)	૧	૧૮૭૯ માર્ચ	૩૧	૫૦૪૬ ૦૦૫૮૯ ૫૦૬૧૪
૭	ટેમ્પલ (૩)	૪	૧૯૦૮ આગસ્ટ, ૨	૨	૫૦૬૮ ૧૦૧૫૩ ૫૦૭૧૪
૮	૬ વિકા	૦	૧૮૬૪ આગસ્ટ	૧૨	૫૦૮૫ ૧૦૩૬૧ ૫૦૧૦૫
૯	ટેમ્પલ (૧)		૧૮૭૯ મ	૭	૫૦૯૮ ૧૦૭૭૧ ૪૦૮૦૦
૧૦	કોફે	૬	૧૯૪૫ જોન	૯	૬૦૧૬ ૧૦૪૯૦ ૫૦૨૫૧
૧૧	પોન્સ-વિત્રી	૧૪	૧૯૪૧ જુન	૧૦	૬૦૨૩ ૧૦૬૬૦ ૫૦૬૧૫
૧૨	સોર્ગિમ ૨	૨	૧૯૨૯ જૂન	૨૬	૬૦૩૮ ૧૦૫૦૮ ૫૦૩૧૩

૧૩	ચેનિ	૨	૧૯૦૯ આદિ.	૩૧	૬૦૪૫	૧૦૧૭૨	૫૦૭૬૧
૧૪	સ્વાસભાન-ચાસભાન (૨)	૩	૧૯૪૨ દેવ	૧૩	૬૦૪૬	૨૦૧૪૩	૪૦૮૩૩
૧૫	આયેકાળિનિ (૨)	૫	૧૯૪૦ દેવ	૧૭	૬૦૪૮	૦૦૨૯૫	૬૦૦૩૩
૧૬	આયેલા નં. ૧	૬	૧૮૫૦ મર	૨૪	૬૦૬૦	૦૦૮૬૦	૬૦૧૬
૧૭	" નં. ૨	૭	૧૮૫૨ સપ્.	૦૬	૬૦૬૧	૦૦૮૬૦	૬૦૧૬૦
૧૮	૬ આદેશ	૯	૧૯૪૩ સપ્.	૧૧	૬૦૬૨	૧૦૩૮૪	૫૦૭૦૧
૧૯	નિવસ	૭	૧૯૪૩ નં.	૨૦	૬૦૬૬	૧૦૪૨૭	૫૦૬૫૧
૨૦	કિન્ન	૫	૧૯૨૬ જોમ.	૧૭	૬૦૮૫	૧૦૦૫૮	૬૦૧૫૬
૨૧	હોમ્સ	૩	૧૯૦૬ માં	૧૪	૬૦૮૫	૨૦૧૨૧	૫૦૦૯૭
૨૨	બોદેલી	૫	૧૯૩૨ જોમ.	૨૭	૬૦૮૭	૧૦૩૮૫	૫૦૮૪૬
૨૩	લુક્ક (૨)	૭	૧૯૩૬ સપ્.	૧૫	૬૦૯૨	૧૦૮૭૨	૫૦૪૧૧
૨૪	રીનમથ	૭	૧૯૩૫ એપ્રિલ	૨૯	૭૦૨૪	૧૦૮૫૭	૫૦૬૨૭
૨૫	ફો	૧૨	૧૯૪૦ એપ્રિલ	૨૯	૭૦૪૧	૧૦૬૫૦	૫૦૬૫૫
૨૬	કિલ્લ	૨	૧૯૪૧ જન-યુ.	૨૨	૭૦૪૭	૨૦૪૮૪	૫૦૧૬૦
૨૭	ગોમાસ	૪	૧૯૪૩ નં.	૪	૮૦૨૫	૧૦૬૪	૬૦૬૦૬
૨૮	એમ, વુલ્ફ (૧)	૮	૧૯૪૨ જન	૨૩	૮૦૨૮	૨૦૪૩૭	૫૦૭૫૨
૨૯	પાયા સોલા	૨	૧૯૩૫ આદિ.	૮	૮૦૫૩	૧૦૭૭૭	૬૦૫૭૯

૨૬	ગાંધી	૭	૧૯૨૮ જૂન	૧૮	૧૦૦૮૬	૧૦૧૮૨	૧૮૦૭૦૪
૩૦	દાસ (૧)	૮	૧૯૩૯ નવ.	૧૦	૧૩૦૬૦	૧૦૦૨૨	૧૦૩૩૦
૩૧	રામભાન-રામભાન (૧)	૭	૧૯૪૧ એપ્રિલ	૧૪	૧૬૦૧૫	૫૦૧૨૫	૧૭૦૨૫૮
૩૨	ન્યૂનમિત (૧)	૧	૧૯૩૧ એપ્રિલ	૩૦	૧૭૬૮	૧૦૫૭	૧૨૦૦૧૦
૩૩	કોમેનિત	૩	૧૯૨૮ નવ	૪	૨૭૦૬૦	૦૦૭૪૪	૧૭૦૧૫
૩૪	ટોપલ (૪)	૭	૧૯૬૬ જાન્યુ	૧૧	૩૩૦૧૭	૦૦૬૭૬	૧૯૦૬૭
૩૫	કોમિશન-ગ્રાફીન	૭	૧૯૪૨ ડિસે	૧૮	૩૭૦૭૬	૧૦૫૬૪	૨૦૦૬૨
૩૬	વેન્ટકેય	૧	૧૯૧૩ નવે	૨૬	૬૧૦૭૭	૧૦૫૪	૨૯૦૬૬
૩૭	કોમેનિત (૨)	૧	૧૯૧૯ ગ્રાફી	૧૦	૬૬૦૦૬	૦૦૧૮૪	૩૩૦૧૮
૩૮	પો.સ.સામ	૧	૧૯૮૪ જાન્યુ	૨૬	૭૧૦૫૬	૦૦૭૭૫	૩૩૦૭૦
૩૯	કો.સ.મર્ચ	૧	૧૯૮૭ ઓગસ્ટ	૧	૭૨૦૬૫	૧૦૬૬૬	૩૩૦૬૭
૪૦	ફૂલી	૧	૧૯૧૦ એપ્રિલ	૧૬	૭૬૦૦૦	૦૦૧૮૭	૩૧૦૩૧
૪૧	મોન્ટ	૧	૧૯૦૭ માર્ચ	૨૭	૧૬૪૦૩૧	૦૦૬૭૩	૫૬૦૦૮

૭. હેલી ધૂમકેતુ દખાવાના સમયો

ઈ સ પૂર્વ ૨૪૦, ૧૬૩, ૮૭, ૧૨, ઈ સ ૬૬, ૧૪૧, ૨૧૮, ૨૯૫, ૩૭૪, ૪૫૧, ૫૩૦, ૬૦૭, ૬૮૪, ૭૬૦, ૮૩૭ ૯૧૭, ૯૯૬, ૧૦૬૬, ૧૧૪૫, ૧૨૨૨, ૧૩૦૧, ૧૩૭૮, ૧૪૫૬, ૧૫૩૧, ૧૬૦૭, ૧૬૮૨, ૧૭૫૬, ૧૮૩૫ અને ૧૯૧૦

૮. ટૂંકા કક્ષા-કાળનાળા ધૂમકેતુ

(ગુરુની નજદીક થઇ પસાર થતાં શોધાએલા)

	ધૂમકેતુ	ગુરુની પાસે	શોધાયો	અંતર વર્ષોમાં
૧.	સંકસેલ	ઈ. સ. ૧૭૬૭	ઈ. સ. ૧૭૭૦	૩
૨.	બોમ્બેન	„ ૧૮૪૨	„ ૧૮૪૬	૪
૩.	બુદ્ધ-૧	„ ૧૮૭૫	„ ૧૮૮૪	૯
૪.	બુદ્ધ-૨	„ ૧૮૮૬	„ ૧૮૮૯	૩
૫.	કૌમ	„ ૧૮૪૧	„ ૧૮૪૩	૨
૬.	દિન્કે	„ ૧૮૬૨	„ ૧૮૮૬	૨૪
૭.	પેરિન	„ ૧૮૮૮	„ ૧૮૯૬	૮
૮.	રિવરફ્ર	„ ૧૮૮૬	„ ૧૮૯૫	૯
૯.	વિદ્યપદ	„ ૧૯૨૨	„ ૧૯૩૩	૧૧



૯. ૧૯૪૮ દ ધૂમકેતુ

આ ધૂમકેતુ ૧૯૪૮ ના નવેબર માસમાં દેખાયો હતો. ઈ. સ. ૧૯૨૭ પછી જે તેજસ્વી ધૂમકેતુઓ ઉત્તર ગોળાર્ધમાં જોવામાં આવેલા તેમાં આ ધૂમકેતુ સૌથી તેજસ્વી હતો. વરસ દરમ્યાન દેખાએલા ધૂમકેતુઓના હિસાબે એ ૧૯૪૮નો ત્રીજો ધૂમકેતુ હતો.

આ ધૂમકેતુનું પ્રથમ દર્શન ના. ૬ નવેબરે એસ્ટ્રોલોગમાં થયું હતું સામાન્ય રીતે ધૂમકેતુનું નામ એના શોધનારના નામ પરથી પાડવામાં આવે છે. પણ આ ધૂમકેતુને એકી સાથે વર્ણવે જોઈએ તો તેવાથી એનું ખાત્ર નામ ન પાડતા ૧૯૪૮ દ ધૂમકેતુ રાખવામાં આવ્યું હતું.

ધૂમકેતુના કક્ષાચિત્ર પૃથ્વી નજારે કે એ. ૧૭ ઓક્ટો. ૧૯૪૮ એ

૧૦. પર્યાય શબ્દો

અસીમપથ	Hyperbola
આવરણ	Envelope
ઠક્કા	Orbit
કક્ષાકેન્દ્રચુલિ	Eccentricity
કેતુ શોધક	Comet seeker
કેદ (ધૂમકેતુની)	Capture (of comets)
ક્ષય (વિનાશ)	Dissipation
ઘટલ	Density
જન્મ	Origin
તુટ	Disintegration
દીર્ઘજ્વલ	Ellipse
દેહ ગ્રંથાગાર (ગ્રંથાગાર)	Anatomy
દેહભંગ	Disintegration
ધૂમકેતુ	Comet
ધૂમકેતુ કુટુંબ	Families of comets
ધૂમકેતુ સમૂહ	Groups of comets
નાભિ	Nucleus
નામકરણ	Designation
પલટાતી કક્ષા	Changing orbit
પરવલય	Parabola
પૂછડી	Tail
ગનાવટ	Composition
ગ્રંથાગાર	Structure
અવિષ્ક	Prediction
માયું	Coma
ઘંજાટ	Ellipse
વર્ણપટ	Spectrum

वक्राङ्क	Curvature
विनाश	Dissipation
विशान यनो	Vanishing
वेग	Velocity
शीर्ष	Coma
संघर्ष	Collison
स्पष्टवर्ग	Absolute Magnitude
अङ्गुली	Anatomy

११. संहर्ष ग्रन्थो

1. Le Astronomie	Lucien Rudaux Gerard de Vaucouleurs
2 Splendour of the Heavens	TER Phillips Dr W H Steavenson
3 Pictorial Astronomy	Dinsmore Alter C H Clemminshaw
4 Astronony	H. N Russell R S Dugan G O. Stewart
5 Astronony	W. T Skilling R. S. Richardson
6 Astronony	J C Duncan
7 Astronomy	Edward Fath
8 Between the planets	F G. Watson
9 Our Star land	C. C. Wylie
१० संहर्ष ग्रन्थो	डॉ. गोल्डब्रु प्रस्ताव

સૂચિ

અચડામણ	૭૯	કેપ્તર	૯૨
અદસ્ય થતા ધૂમકેતુ	૭૨		
આકર્ષણ	૭૫, ૭૬, ૭૭	ખરતા તારા	૮૦
આકાશ	૧		
આકાશગંગાવિશ્વ	૯	અલ્બુ	૧૩
ઉપગ્રહ	૬	અલો ૩-૮, ચિત્ર ૪ અને ૭	
ઉદકા ૯, ૧૨, ૮૦, ચિત્ર ૧૧		ગુરુના જન્મજામુખી	૮૧, ૮૨
ઉદકાપટ ૮૦		અર્ધ ૬, ચિત્ર ૬	
એન્ડ્રી ૮૫, ૧૦૯ ચિત્ર ૫૧		જન્મ અને મૃત્યુ	૭૬
એન્સર ૭૭		દાવકોષ્ઠાદે ૮૫, ચિત્ર ૫૨	
		ટેલુટ (૧૮૬૧) ૮૯, ચિત્ર ૫૪	
કક્ષા ૨૪, ૩૪, ૩૭-૪૧, ચિત્ર ૨૬ થી ૨૮, ચિત્ર ૬૦		કેનિયલ ૧૦૯, ચિત્ર ૩૬	
હેલીની ચિત્ર ૬૦		કોનાટી ૨૫, ૨૬, ૬૦, ૮૮, ૯૯ ચિત્ર ૨૧ અને ૪૧	
વિલીન થતી ૭૨-૫		તારા ૩	
કક્ષા કાળ ૪૧		તારા વિશ્વ ૯, ચિત્ર ૮	
કેકા પગિ. ૮		તારા (પામેનો) ૯	
કક્ષાકેન્દ્રચુતિ ૩૯, ૪૦		દ્રવ્ય સંચય (હેલીનો) ૯૮	
કક્ષાબદલાયકે ૬૫, ૬૬ ચિત્ર ૪૪		દિવસ અને રાત ૫, ૬, ચિત્ર ૫	
કક્ષા ભોપ ૭૨		દીર્ઘરૂપ દોરતુ ૧૦૩	
કારણ ૭૨		દુરળીન ૨૨	
કનિગદામ ૫૫		કેટુ શાધક ૨૨	
કેટુગ્રૂપ ૬૮		કેલજાગ ૭૫-૭૬	
કેટુ પરિવાર ૬૪, ૬૫, ૬૬		ધૂમકેતુ	
કેટુ શોધક ૨૧		અને અદાનો મજમાદ ૩૪	

ધૂમકેતુ (ચાલુ)

અચામણ	૭૯
આવ-શે	૫૯ ચિ ૪૧
મક્ષા	૩૪, ૩૭-૪૧
મણ્વતરી	૩૩
માર્ગ જાલાય ને	૬૫
પનદાતી	૬૯-૭૧
નિહીન ધતી	૭૨-૭૫
કાગ	૪૧, ૬૧, ૫૬ ૮
પ્રકાશ	૬૨
કુટુબ	૬૧, ૬૪ ચિન ૪૩
કયા ઉ પજ યના ?	૬૩
કટલાહ	૬૬
જે ચાણ	૩૩
મહામાયી ?	૮૩
ધત્વ	૩૫ ૩૬ ૩૭
જન્મ	૮૧
જૂથ	૬૮
તુના કાગળ	૭૫ ૬
તેજસિવતા	૫૩-૭
નુ કાગળ	૫૭
તોડવાનું જાગ (મગેનુ) પગિ ૪	
દર્શન ૧૨-૧૫ ૨૩, ૨૭, ૨૮	
	૪૦, ૪૧, ૮૮ ૮૯
દળ	૩૨ થી ૩૭
દગ	૩૫, ૩૬, ૩૭, ૬૧
વેકકાર્થ જામ	૪૭

ધૂમકેતુ (ચાલુ)

ગતિ	૫૦
ભગતી	ચિત્ર ૩૫
મા ગાંઠ	ચિત્ર ૩૫
ધૂમગોરો	૩૦
નાભિ	૧૭, ૫૮-૬૦
	ચિત્ર ૩૭
નામગળ	૨૫-૨૬
પ્રદક્ષિણા મળ	૩૨
પૂઠડી	૧૩-૬ ૧૯, ૨૦
	૪૧-૫ ચિન ૧૩ થી ૧૭
	અને ૩૮
કારે ફૂટે	૪૩
દૂધી ચાવ	૫૨
તૂરી જાવ	૫૧, ૬૮
દિશા ૧૯ ૪૧, ૪૮, ૪૯	
ના માગાગા શુ	૪૫, ૭૯
મા પુટી	૩૪, ૭૯
	ચિત્ર ૨૪
લગાઈ	૪૩ ૪૪
	ચિત્ર ૩૦ અને ૩૧
વૃદ્ધિનુ મરણ	૪૫ ૪૬ ૪૮
ન ધન અન મુક્તિ	૬૫-૭
	પરિ ૫
જામગળ	૫૮-૬૨
મહાન	૮૩, ૮૪
અત્યુ	૮૧

ધૂમકેતુ (ચાલુ)

માર્ગ ૧૪, ૧૫, ૧૬, ૨૮-૩૧

ચિત્ર ૧૨ અને ૪૭

૧૭૨ ૫૩

માર્ગી ઉપગ્રહ ? ૬૭

મા કયાં તાર ૧૦૫, ૧૦૬

વચન ૩૨

વિભાગ ૧૭

બાસ (માથાનો) ૨૮, ૨૯

વેગ ૪૦

શોધ ૨૧-૨૫

તાર સંકેત ૨૩, ૨૪

સમુદ્ધ ૬૨, ૬૭, ૬૮

સ્વરૂપ ૧૬-૨૦, ૨૮-૩૧

મંગેશ ૨૭

મૂર્તિમાં પડે ૮૦

સંખ્યા ૨૭-૨૮.

૫૨ ૭૫, ૮૧

હોલી (જુઓ હેલી)

ધૂમકેતુ ૧૭૨૬ ૫૫, ૫૬

૧૮૧૧ ૮૭, ચિત્ર ૫૩

૧૮૪૩ ૮૮, ચિત્ર ૨૬

૧૮૬૧ ૮૯, ચિત્ર ૫૪

૧૮૮૨ ૫૫, ૬૧-૬૮, ૮૩

/ ચિત્ર ૩૯

૧૮૯૦ ૫૬

૧૯૪૮૮ ચિત્ર ૧૭ પરિ. ૯

ધૂમકેતુની પૃષ્ઠીમાં ૩૪, ૭૬

ચિત્ર ૨૪

ન્યૂટન ૬૨, ચિત્ર ૫૮

નીચનિંદુ ૨૫, ૩૦

પરવસ ૧૦૩

પદ્મટાની દક્ષા ૬૯

પ્રકાશનું દળાણ ૪૭

પૃથ્વી ૧-૪

પોન્સ બ્રહ્મ ૨૬

પોન્સ વિનેટી ૭૦, ૭૧ ૧૦૯

બાગેશ ૩૧, ૭૨, ૭૩,

૭૪, ૧૦૬ ચિત્ર ૪૬

બ્રહ્મ ૩૨, ૩૪,

૬૮ ૬૮, ૭૭, ૭૮, ૧૦૮

ચિત્ર ૨૩, ૪૫ અને ૪૮

મોરહાઉમ ૫૦, ૬૦, ૬૦, ૬૧

ચિત્ર ૧૭, ૧૮, ૫૫ અને

રંગપટ ૬૦, ૬૧

સેક્સેલ ૩૨, ૬૭, ૧૦૮

૫૬

વર્ણપટ ચિત્ર ૪૨

વર્ણપ્રકાશ ૬૦

વિધીન ચતી દક્ષાઓ	૯૨-૭૫	મૂર્ધમ ડગ	૬
વિશિષ્ટ ગુરુત્વ	૩૫	સૂર્ય અને ગ્રહો	ચિત્ર ૨
સનિજવાળામુખી	૮૧.૮૨	સૂર્યોન્નત અગ્નિજવાળા	૮૩
સ્વાસમાન વારમાન	૫૬, ૫૭,		ચિત્ર ૫૦
૧૦૮, ૧૦૯, ચિત્ર ૪૦		હેલી	૧૦, ૧૫, ૩૦, ૩૪, ૪૩,
શ્યામની પોટલી	૩૭		૪૪, ૮૪, ૯૨-૮, ૧૦૬
રિપફટ	ચિત્ર ૬૨		ચિત્ર ૯, ૧૩, ૨૪, ૨૫,
મૂરજ	૧ થી ૪	હોમ્સ	૫૭, ૫૯, ૫૨. ૭
			૩૦, ૩૧, ૧૦૬



Bharatiya Vidya Bhavan's Granthagar

Call No અ ૭/૨૫૧૨/૫૧૮૬૮

Title દૂ મકલુ

Author છોટાભાઈ રાધા

This book is issued only for one week till 5 6 66

To be issued after 5 7 66

Date of Issue	Borrower's No	Date of Issue	Borrower's No
---------------	---------------	---------------	---------------

22 DEC 1966

BHAVAN'S LIBRARY

Chowpatty Road
BOMBAY 7